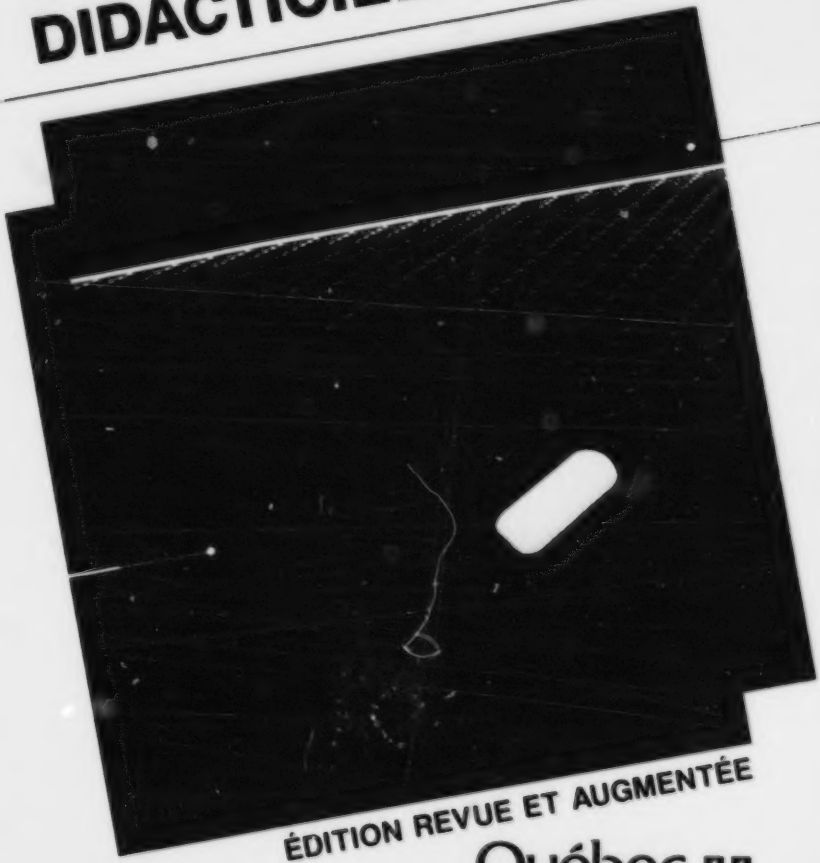
Les PUBLICATIONS DU QUÉBEC

LA MICRO-INFORMATIQUE ET L'ENSEIGNEMENT

L'ÉVALUATION DES DIDACTICIELS



ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE

Québec

88-05133/

LA MICRO-INFORMATIQUE
ET L'ENSEIGNEMENT

L'ÉVALUATION DES DIDACTICIELS

Québec

BIBLIOTHÈQUE ADMINISTRATIVE
Ministère des Communications du Québec
Éléments de catalogage avant publication

Mataigne, Bernard
L'évaluation des didacticiels / Bernard Mataigne. ——Ed. rev. et augm. ——
|Québec|: Ministère de l'éducation, Service des publications, 1987.
132 p. —— (La micro-informatique et l'enseignement)
Bibliogr.: p. 131
ISBN: 2-551-08635-3

1. Didacticiels-Évaluation 2. Enseignement assisté par ordinateur I. Québec (Province). Ministère de l'éducation. Service des publications II. Titre III. Collection.
E3 A1 M5/04

LA MICRO-INFORMATIQUE
ET L'ENSEIGNEMENT

L'ÉVALUATION DES DIDACTICIELS

Bernard Mataigne

Le contenu de cette publication a été réalisé par le ministère de l'Éducation.

Cette édition a été produite par
Les Publications du Québec
1279, boulevard Charest Ouest
Québec
G1N 4K7
en collaboration avec le
Service des publications du
ministère de l'Éducation.

Note: Dans le présent document, le générique masculin est utilisé dans le seul but d'alléger le texte.

Dépôt légal 4e trimestre 1987
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-551-08635-3
© Gouvernement du Québec

PRÉSENTATION

Les textes regroupés ici ont une caractéristique commune: ce sont tous des instruments d'évaluation de didacticiel[1]. Les deux premiers portent sur l'évaluation globale d'un didacticiel. Le premier est un guide pour une évaluation générale d'un produit que l'on voudrait acheter ou utiliser. Cet examen d'un produit est commenté. Il vise donc aussi à sensibiliser le lecteur aux principaux aspects d'un didacticiel. Le deuxième document est un prolongement du premier. Cette grille d'évaluation permettra à l'utilisateur de faire une évaluation systématique du didacticiel après l'avoir utilisé en classe. L'évaluateur sera alors en mesure de poser un jugement plus précis sur le produit et, s'il le désire, disposera aussi d'un moyen pour faire circuler les résultats dans son milieu.

Le troisième document traite d'un point plus précis de l'évaluation du didacticiel: le dialogue homme-machine abordé par l'analyse des pages-écrans et de l'utilisation du clavier (ou de la souris). Cela nous permettra aussi de comprendre comment cet aspect influence la nature d'un didacticiel.

Enfin, le quatrième document offre un instrument pour évaluer la documentation d'accompagnement des didacticiels, c'est-à-dire son contenu aussi bien que sa forme et sa présentation.

Ces quatre documents ont d'abord été faits dans une optique d'utilisateur. Nous osons croire qu'ils peuvent aider les enseignants qui veulent évaluer des didacticiels, mais aussi ceux qui désirent en produire, en leur offrant des indices de qualité à respecter.

Dans un cas comme dans l'autre, ce recueil devrait permettre au milieu scolaire de se doter des meilleurs instruments pédagogiques informatisés.

Bernard Mataigne

1. Par didacticiel, il faut entendre tout matériel didactique informatisé.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION 3

1. Guide d'examen de didacticiels 9

DESCRIPTION GÉNÉRALE 11

— Pédagogique 11
— Technique 12

DIMENSION PÉDAGOGIQUE 15

— Objectifs et démarche 15
— Information 16
— Activités 17
— Les utilisateurs 18
• L'élève 18
• Le professeur 20

CONFIGURATION TECHNIQUE 23

— Configuration externe 23
— Configuration interne 25

2. Grille d'évaluation 27

DESCRIPTION DU DIDACTICIEL 29
LA DIMENSION PÉDAGOGIQUE 35
ASPECTS TECHNIQUES 43
CONCLUSION 44

3. Le dialogue homme-machine 47

INTRODUCTION 49

LA PAGE-ÉCRAN ET SES ATTRIBUTS 51

— La page-écran 51
- Nature de la page-écran 52
- Le tout et les parties 53
- L'état de la situation 55
- La zone d'affichage de l'information 55
- La zone dialogue 56
- La zone des messages d'aide 61
- Mini-page-écran et fenêtres 62
- La gestion de l'écran 64
- Le momentum visuel 68
- Conclusion 68

— Le texte 71
- La page et l'écran 72
- Un aparté: la lisibilité 73
- Le caractère dans tous ses états 74
- Le chiffre 75
- De la ligne au paragraphe 76
- Du paragraphe à la page 77
- Apparition/disparition 80

— La couleur 80
- Les deux règles 82
- Le nombre 84
- Mesures minimales 85

— Le graphique 85
- L'ordre du réalisme 89
- L'ordre du symbolisme 91
- Pacman 91
- ...diagrammes 92
- Et graphes 93
- Le graphisme interactif 96
- L'animation 96
- L'interactivité 97
- Graphisme et page-écran 98

LE CLAVIER ET LA SOURIS 101
— Le clavier 101
— La souris 103
BIBLIOGRAPHIE 105

4. La documentation d'accompagnement des didacticiels .. 111

INTRODUCTION 113
UNE DOCUMENTATION? 115
LES TROIS CLIENTÈLES 117
LES TROIS FONCTIONS DE BASE 119
— Description 119
— Apprentissage 120
— Aide 121
L'ORGANISATION DE LA DOCUMENTATION 123
LA PRÉSENTATION DE LA DOCUMENTATION 127
— Texte et mise en page 127
— La présentation matérielle 128
BIBLIOGRAPHIE 131

1. GUIDE D'EXAMEN DE DIDACTICIELS

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le choix d'un didacticiel devrait se faire en tenant compte de deux dimensions: le facteur pédagogique et le facteur technique.

Pédagogique

Au départ, l'enseignant devra procéder à l'identification et au repérage des didacticiels existants: dans quelle matière, à quel niveau scolaire s'en sert-on... Il identifiera le type de didacticiel disponible: est-ce un exerciseur, une simulation, un tutoriel? peut-être est-ce un amalgame de plusieurs types? Il sera ainsi conduit à se poser la question de la pertinence pédagogique: «Est-ce le meilleur moyen de répondre à mes besoins spécifiques ou n'existerait-il pas une autre approche?» S'il est admis comme pédagogiquement fondé, le didacticiel devrait répondre aux objectifs d'enseignement du professeur, être compatible avec son style et sa stratégie comme avec les besoins spécifiques d'apprentissage des élèves.

L'enseignant cherchera donc une bonne description des caractéristiques majeures du didacticiel.

NOM DU DIDACTICIEL

NOM DE L'AUTEUR

DATE DE PUBLICATION

N° DE VERSION DU DIDACTICIEL

PROGRAMME

DISCIPLINE

SUJET

NIVEAU D'ENSEIGNEMENT

CONNAISSANCES PRÉALABLES REQUISES

OBJECTIF(S) PÉDAGOGIQUES(S)

NIVEAU D'INTERVENTION DU PROFESSEUR

ACTIVITÉS DES ÉLÈVES

Ces trois derniers points nous permettent de dresser une typologie des didacticiels: quels sont leurs objectifs avoués, et quel rôle ont à jouer le professeur et les élèves. Nous reviendrons en détail là-dessus un peu plus loin.

Technique

Il faudra aussi s'assurer de la qualité technique et de la compatibilité du didacticiel. Le premier pas en ce sens sera de s'assurer que le produit peut fonctionner avec les équipements locaux. La diversité des équipements techniques rend la tâche délicate.

— SUR QUEL ORDINATEUR OU SUR QUEL TERMINAL LE DIDACTICIEL PEUT-IL ÊTRE UTILISÉ?

— QUELLES SONT LES EXIGENCES MÉMOIRE (NOMBRE DE Kilo-octets)?

— EN QUEL LANGAGE LE DIDACTICIEL EST-IL PROGRAMMÉ (ET, SI POSSIBLE, EN QUELLE VERSION DU LANGAGE)?

— À L'ENTRÉE, SUR QUEL TYPE DE SUPPORT LE DIDACTICIEL SE TROUVE-T-IL (DISQUE, DISQUETTE, BANDE MAGNÉTIQUE, CASSETTE, CARTES PERFORÉES,CARTOUCHE, ETC.)?

— À L'ENTRÉE, FAUT-IL DES PÉRIPHÉRIQUES (LEVIERS DE COMMANDE, TABLE NUMÉRISANTE, PÉRIPHÉRIQUES POUR HANDICAPÉS)?

— À LA SORTIE, FAUT-IL UN MONITEUR OU UN TÉLÉVISEUR (EN NOIR ET BLANC OU EN COULEUR), DES PÉRIPHÉRIQUES PARTICULIERS (IMPRIMANTE, SYNTHÉTISEUR, TABLE TRAÇANTE, ETC.)?

— LE LOGICIEL EST-IL PROTÉGÉ CONTRE LA COPIE?

— LE LOGICIEL EST-IL COPIABLE SUR UN DISQUE RIGIDE?

— LE LOGICIEL PEUT-IL FONCTIONNER DANS UN RÉSEAU LOCAL?

L'utilisateur éventuel doit aussi se demander comment il pourra obtenir le didacticiel souhaité et quels en seront les coûts. Rappelons enfin que les logiciels (y compris les didacticiels) sont soumis à la réglementation qui régit les droits d'auteur. Rendons à César... et calculons les copies supplémentaires si nécessaire.

— SAIT-ON COMMENT OBTENIR LE DIDACTICIEL (PAR L'INTERMÉDIAIRE D'UN VENDEUR, D'UN DISTRIBUTEUR, ETC.)?

— COMBIEN COÛTE-T-IL (S'IL FAUT L'ACHETER) EN DOLLARS CANADIENS OU AMÉRICAINS?

— QUELS SONT LES COÛTS D'UTILISATION:

a) COÛT DE PARTICIPATION À UN RÉSEAU?

b) COÛT DES COMMUNICATIONS?

c) COÛT DE LA DOCUMENTATION (LIVRE DU MAÎTRE, DE L'ÉLÈVE)?

Ce premier survol devrait permettre maintenant à l'utilisateur éventuel de poursuivre son examen du didacticiel car il a fixé les grands paramètres d'une étude à approfondir.

Il pourra alors commencer par se renseigner, afin de savoir si le didacticiel qu'il veut examiner a déjà fait l'objet d'observations ou d'évaluations. Le vendeur ou le distributeur, sinon le producteur lui-même, devraient pouvoir le guider.

— LE DIDACTICIEL A-T-IL DÉJÀ ÉTÉ ÉTUDIÉ?

DIMENSION PÉDAGOGIQUE

Objectifs et démarche

Au départ, il apparaît important de connaître les **objectifs** (avoués ou non) du didacticiel. Quel est le but visé? Il y a différents types d'objectifs: acquisition de notions, développement d'habiletés, découverte-élaboration de connaissances... Ces objectifs se concrétisent dans le didacticiel et demandent des **démarches** d'apprentissage **spécifiques.** Ainsi, un répétiteur de multiplications et une simulation pour la compréhension de la force gravitationnelle n'ont pas, à l'évidence, les mêmes objectifs ni les mêmes préoccupations lors du processus d'apprentissage.

Il se révèle donc nécessaire d'avoir une vision claire des objectifs visés de façon à ce qu'ils concordent avec ceux du professeur. Il faut aussi posséder suffisamment d'informations sur les sous-entendus pédagogiques de la démarche du didacticiel de façon que cette dernière n'apparaisse pas aux élèves comme une anomalie dans l'ensemble du cours de l'enseignant.

Enfin, on s'assurera que le processus d'apprentissage véhiculé par le didacticiel est non seulement cohérent mais aussi en accord avec les objectifs.

— CONNAÎT-ON LES OBJECTIFS DU DIDACTICIEL?

— SI OUI, QUELS SONT-ILS?

— CONNAÎT-ON LA DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE À SUIVRE POUR ATTEINDRE LE BUT VISÉ?

D'autre part, il serait utile de connaître certains aspects du didacticiel: dure-t-il longtemps; combien d'étapes faut-il parcourir; de quelle façon se déroule-t-il: est-il ordonné, fixé; comment la démarche est-elle articulée: du simple au complexe ou l'inverse; les nouvelles connaissances sont abordées de quelle façon?

— COMBIEN DE TEMPS DURE (EN MOYENNE) LE DÉROULEMENT DE L'ENSEMBLE DU DIDACTICIEL?

— COMBIEN Y A-T-IL D'ÉTAPES (LEÇONS) POUR PARCOURIR L'ENSEMBLE?

— COMBIEN DE TEMPS DURE EN MOYENNE CHAQUE ÉTAPE?

Par ailleurs, quel contrôle le professeur et l'élève ont-ils sur le didacticiel? Le parcours est-il défini ou modifiable? Peut-on revenir en arrière, réviser? Ces derniers points seront revus sous le thème «utilisateurs» à la page 16 et les suivantes.

On aura compris que cette démarche peut être fort différente d'un didacticiel à l'autre, qu'elle peut prendre une place importante dans l'enseignement du professeur ou qu'elle peut être simplement un appoint. Le didacticiel apportera et déclenchera des modifications dans l'enseignement qui auront plus ou moins de répercussions.

Mais quelle que soit l'importance de la place occupée par le didacticiel, quelle que soit l'étiquette qu'il porte (la catégorie dont il fait partie), il sera toujours **porteur d'informations et déclencheur d'activités.**

Information

Le professeur examinera donc la nature de l'information transmise (le contenu). L'information devrait répondre à des critères de qualité: être exacte, être à jour, être complète, obéir à certaines normes (par exemple, qualité du français, système international d'unités)[1].

Elle ne doit pas comporter de connotations sexistes, racistes ou discriminatoires en ce qui a trait aux droits et libertés.

Par ailleurs, le professeur devrait être en mesure de connaître, s'il y a lieu, les modèles, les concepts et les règles utilisés lors du déroulement. Cette connaissance s'avère vitale lorsqu'il s'agit de didacticiels faisant «fonctionner» des modèles, des simulations. Pensons, à titre d'exemple, à des didacticiels en économie qui ne produiraient pas d'information sur les concepts utilisés! Cette connaissance est d'autant plus importante qu'elle permettra au professeur de juger de la pertinence de ces éléments par rapport à sa propre démarche globale. On consultera donc la documentation afférente au didacticiel.

— QUELLE EST LA QUALITÉ DE L'INFORMATION TRANSMISE?

— L'INFORMATION EST-ELLE COHÉRENTE PAR RAPPORT À LA DÉMARCHE ET AUX OBJECTIFS DU DIDACTICIEL?

Enfin, l'information doit être présentée clairement, simplement, efficacement. Nous en soulignerons un peu plus loin l'importance du point de vue de l'utilisateur.

1. Dans le cas du système international d'unités, on aura avantage à ne pas être trop sévère avec les didacticiels d'origine américaine!

Activités

Les activités proposées par le didacticiel structurent la démarche de celui-ci. Elles pourront donc varier beaucoup d'un didacticiel à l'autre: activités faisant appel à la mémoire, à l'habileté intellectuelle ou physique, à l'analyse, à la découverte, etc. On se demandera alors:

— QUE DEVRA FAIRE L'ÉLÈVE:

- EN FAIT DE TÂCHES À ACCOMPLIR?
- EN FAIT D'HABILETÉS À ACQUÉRIR?
- EN FAIT DE COMPORTEMENTS ET D'ATTITUDES À DÉVELOPPER?

Et il va de soi, croyons-nous, que les activités menées devraient conduire aux objectifs visés. Une telle évidence est parfois négligée. Par exemple, pour apprendre les opérations mathématiques, un exerciseur permet à l'élève — pour chaque bonne réponse — de faire sortir d'un trou un bonhomme poussant une grosse pierre. Chaque mauvaise réponse fait reculer le bonhomme et sa pierre. Or, les élèves préfèrent les mauvaises réponses aux bonnes car le bonhomme écrasé par la pierre produit un bien plus bel effet! (Exemple cité par la revue **Educational Technology**.) On se demandera donc:

— LES ACTIVITÉS SONT-ELLES COHÉRENTES PAR RAPPORT À LA DÉMARCHE ET AUX OBJECTIFS DU DIDACTICIEL?

Par ailleurs, les activités proposées par le didacticiel se déroulent selon certaines modalités.

— Ces activités sont-elles menées par un seul ou plusieurs élèves?

— Si elles sont menées par plusieurs, le sont-elles sur le mode de la compétition ou de la coopération?

— L'élève est-il surtout passif, récepteur d'informations, ou en interaction avec la «machine» et le milieu?

— Le déroulement du didacticiel entraîne-t-il d'autres activités: faire des calculs, mener une expérience de laboratoire, discuter en groupe, consulter des livres, etc.

— LES ACTIVITÉS SONT MENÉES SELON QUELLES MODALITÉS?

— L'ÉLÈVE S'ENGAGERA-T-IL DANS DES ACTIVITÉS ANNEXES?

Activités et information forment donc un tout au service du professeur et de l'élève. Le didacticiel pourra être examiné sous un autre éclairage: celui des **utilisateurs.**

Les utilisateurs

• L'élève

Le didacticiel devrait répondre à certaines attentes de l'élève. Celui-ci devrait pouvoir connaître l'objectif vers lequel il se dirige (objectif d'ensemble du didacticiel, objectif de chaque étape parcourue), faute de quoi son apprentissage risquerait d'en souffrir en raison de la confusion ou de l'absence de cohérence.

— LES OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES RÉPONDENT-ILS AUX BESOINS DE L'ÉLÈVE?

De plus, il devrait pouvoir mener les activités demandées avec un maximum de simplicité et d'efficacité. Il faudra donc examiner le dialogue homme-machine. Sur ce plan, distinguons la «parole» de l'élève (les intrants) de la «parole» de l'ordinateur (les extrants). Pour un examen plus détaillé de ces aspects, on pourra consulter le chapitre 3.

Il devrait donc être facile de «dialoguer» avec la machine. Du point de vue pédagogique c'est même essentiel. La machine doit être transparente. Quelques minutes d'explications devraient suffire à l'élève pour qu'il puisse «faire tourner» un didacticiel. Il serait souhaitable que l'élève possède un guide d'utilisation ou toute autre documentation appropriée. De plus, le didacticiel pourra être conçu de façon à aider l'élève à entrer ses informations, ses réponses ou ses commentaires grâce à un bon système d'instructions. La principale qualité à rechercher pour ce qui est de l'entrée des informations devrait être la simplicité:

— Les périphériques d'entrée sont-ils **faciles** à utiliser? N'oublions pas qu'un bon nombre d'élèves ne savent pas dactylographier.

— Les réponses à entrer sont-elles simples?

— La formulation des réponses à donner est-elle uniforme (par exemple, les réponses binaires «oui ou non» devraient toujours prendre la même forme telle que O/N)?

— Permet-on une certaine souplesse dans les réponses? Par exemple, les fautes d'orthographe de l'élève sont-elles interprétées comme des réponses fausses? Le didacticiel tolère-t-il plusieurs formulations pour une même question?

D'autre part, nous verrons que ces aspects pédagogiques se transcrivent en exigences techniques. (Voir le chapitre «Configuration technique».)

— EST-IL FACILE DE «DIALOGUER» AVEC L'ORDINATEUR?

À la sortie, le didacticiel doit aussi répondre à des exigences pédagogiques, la première étant que le **contenu** et les **instructions** soient d'un niveau approprié à l'utilisateur-élève. En somme, il faut que l'élève puisse comprendre!

— LES INSTRUCTIONS SONT-ELLES D'UN NIVEAU ADÉQUAT?

Et il faut que la qualité pédagogique du dialogue soit de haut niveau: les extrants seront donc stimulants pour l'élève, encourageants, polis à son endroit, lui donnant des indices ou lui rappelant des règles pour corriger ses erreurs. L'ordinateur doit avoir un style convivial. Il devrait, en outre, être assez près du français parlé, du dialogue, tous ces facteurs contribuant à augmenter la motivation de l'élève.

En conséquence, il faudra que la **présentation** du matériel pédagogique soit claire, simple et plaisante. L'information devrait être présentée sous une forme connue de l'élève. Ainsi, un didacticiel sur l'utilisation des bibliothèques devra présenter des fiches semblables à celles que l'on retrouve en bibliothèque. La présentation des fractions peut être déroutante. Ainsi 0,66666666 c'est bien 2/3! L'ordinateur doit aussi tenir un «discours» bien présenté en ce qui a trait à la quantité d'informations par page-écran, de couleurs, de sons, de graphiques. Nous en verrons les conséquences à la section technique.

— LA PRÉSENTATION RÉPOND-ELLE À DES IMPÉRATIFS PÉDAGOGIQUES?

Outre le style de la présentation, le temps de réponse de l'ordinateur est fondamental. Il n'y a rien de plus frustrant que d'être forcé d'attendre sans savoir pourquoi. Il faudrait que le rythme d'interaction soit en gros équivalent à celui qui existe dans une conversation entre deux personnes (généralement inférieur à deux secondes). S'il faut plus de temps (recherche de fichiers, par exemple), l'utilisateur devrait être informé de ce qui se passe et ne jamais être confronté à un écran vide.

Ce rythme du dialogue a sa contrepartie chez l'utilisateur. L'élève doit-il répondre dans un délai minimal ou prendre le temps qu'il veut? A-t-il un contrôle sur le rythme général du déroulement? Peut-il, par exemple, sauter une leçon ou une partie de leçon? Revenir en arrière pour réviser? A-t-il le choix entre plusieurs démarches, entre divers cheminements, selon son degré de connaissances? Peut-il arrêter le déroulement et «sortir» du didacticiel quand il le veut? Le cas échéant, sa place sera-t-elle gardée en mémoire afin qu'il puisse reprendre à l'endroit laissé?

En d'autres mots,

— QUEL CONTRÔLE L'ÉLÈVE A-T-IL SUR LE DÉROULEMENT DU DIDACTICEL?

• Le professeur

De son côté, le professeur n'aura pas les mêmes préoccupations en tant qu'utilisateur. Il sera d'abord conduit à s'interroger sur les **effets** de l'utilisation d'un ou de plusieurs didacticiels: «Quel sera l'impact pédagogique, c'est-à-dire comment va-t-il m'aider à dispenser un meilleur enseignement? Pourrais-je transmettre plus de connaissances? Approfondir l'apprentissage? Mieux suivre et aider mes élèves? Vais-je ainsi aider tous les élèves ou seulement quelques-uns? En quoi l'utilisation du didacticiel va-t-elle modifier les relations professeur-élèves?»

— QUEL SERA L'IMPACT PÉDAGOGIQUE DE L'UTILISATION DU DIDACTICIEL?

L'enseignant sera aussi intéressé à se pencher sur les conséquences pratiques de son choix:

— Préparation de cours; temps de préparation; connaissances requises pour implanter le didacticiel (informatique?);

— Organisation du cours: la plus ou moins grande importance à accorder au didacticiel pendant les cours: l'utilisation du didacticiel (à quel moment, à quel endroit, avec combien d'ordinateurs ou de terminaux, y a-t-il des questions de sécurité);

— Organisation du travail des élèves (chacun pour soi, en groupe);

— Disponibilité et compatibilité le cas échéant, du matériel d'appoint (livres, projecteurs, équipements de laboratoire, etc.) ou des périphériques (imprimante, par exemple). Il s'agit ici de la notion **d'environnement pédagogique.**

L'enseignant pourra aussi déterminer comment l'utilisation du didacticiel peut l'aider pratiquement: par un suivi des élèves rendu plus facile, par l'informatisation de certaines routines (compilation de notes, par exemple), etc.

Le professeur pourra chercher à savoir si d'autres professeurs seraient intéressés à utiliser le didacticiel en question; il existerait alors une réelle possibilité de partage du travail et de rentabilisation accélérée.

— QUELLES SONT LES CONSÉQUENCES PRATIQUES POUR LE PROFESSEUR (CONTRAINTES ET AVANTAGES)?

L'enseignant aura aussi avantage à se demander s'il possède les informations nécessaires et suffisantes pour une bonne implantation du didacticiel. Il prêtera attention au matériel d'appoint que constituent le «manuel de l'élève», le «livre du maître» et toute documentation sur le didacticiel. Ces sources d'information peuvent être présentées de différentes manières: elles peuvent être réunies en un seul document, être intégrées au même support que le didacticiel (une disquette, par exemple), prendre la forme d'un simple feuillet, être plus volumineuses, etc. On se demandera donc si elles entraînent des coûts supplémentaires.

Une bonne implantation doit donc être étayée par une **information** adéquate: la documentation permet-elle au professeur de bien **suivre** l'élève? Croit-il avoir suffisamment de données pour aider l'élève en difficulté, aux prises avec le contenu ou avec le déroulement du didacticiel? La documentation du logiciel peut prendre de nombreuses formes. Pour une évaluation systématique, le lecteur pourra consulter le chapitre 4 du présent document. Sinon, peut-on avoir recours au vendeur, au distributeur, au fabricant pour se faire aider? Il peut s'avérer nécessaire d'obtenir des informations supplémentaires ou des conseils pour bien «faire tourner» le produit.

— EXISTE-T-IL D'AUTRES RESSOURCES PÉDAGOGIQUES D'APPOINT?

— LE DIDACTICIEL EST-IL ACCOMPAGNÉ D'UNE DOCUMENTATION?

— SUR QUEL TYPE D'AIDE EXTÉRIEURE PEUT-ON COMPTER?

Cette documentation devrait permettre de savoir si le didacticiel est modifiable par le professeur. Il ne s'agit de changer ni la démarche ni les objectifs du didacticiel, mais de permettre au professeur de maximiser l'effet pédagogique qu'il peut en tirer en remplaçant certains exemples, en enrichissant le vocabulaire, en modifiant certains paramètres, etc. Ces refontes permettent une meilleure adaptation au contexte social et culturel.

— LE DIDACTICIEL EST-IL MODIFIABLE PAR LE PROFESSEUR?

Enfin, le professeur se posera la question de l'évaluation pédagogique. Le didacticiel permet-il de suivre l'apprentissage de l'élève à l'aide d'un processus qui lui serait intégré? L'ordinateur va-t-il garder en mémoire les résultats de chaque élève? Si une procédure de ce genre existe, en quoi consiste-t-elle? Est-elle en accord avec les objectifs visés? En somme, mesure-t-on et comment mesure-t-on les bonnes choses?

Le didacticiel permet-il de garder la trace des erreurs des élèves pour permettre une intervention *a posteriori* du professeur? Le cas échéant, l'élève-utilisateur en est-il averti? Peut-il consulter ces informations?

— LE DIDACTICIEL PERMET-IL UN SUIVI OU UNE ÉVALUATION DE L'ÉLÈVE-UTILISATEUR?

— LE CAS ÉCHÉANT, COMMENT?

Si tel est le cas, le didacticiel assisterait le professeur dans le suivi pédagogique de ses élèves et simplifierait certaines de ses tâches comme celle de colliger les notes, par exemple.

* * * *

En résumé, la dimension pédagogique du didacticiel s'avère la plus importante. À ce titre, le didacticiel ne diffère pas des autres outils didactiques. Nous avons cherché à passer en revue les principaux aspects d'un bon didacticiel en tenant compte de ses particularités propres. Nous allons maintenant aborder l'aspect technique du didacticiel. Cet aspect n'est pas totalement étranger aux exigences de la pédagogie, au contraire. Mais il est suffisamment important pour être étudié à part.

CONFIGURATION TECHNIQUE

Signalons tout de suite que les problèmes techniques sont souvent le Waterloo des didacticiels. L'utilisateur qui rencontre de telles difficultés pourra avoir une attitude de rejet s'il n'arrive pas à corriger la situation ou si ce genre de problèmes se répète.

Le professeur aura donc tout intérêt à s'interroger sur ces aspects techniques et, si possible, à «faire tourner» expérimentalement le didacticiel pour le tester.

Nous aborderons ce domaine technique sous deux angles: la **configuration externe** (ce que l'utilisateur peut voir et faire), et la **configuration interne** (les aspects non visibles du déroulement du didacticiel).

Configuration externe

Nous avons déjà signalé la nécessité de soumettre la technique à la pédagogie. Cela veut dire que la configuration du didacticiel devrait respecter certains principes simples.

Il faut que le didacticiel **montre** plus qu'il ne dit, c'est-à-dire que le texte affiché soit minimal, clair et efficace. Les utilisateurs lisent peu à l'écran et il serait souhaitable que l'utilisateur puisse contrôler l'affichage des pages (le «défilement» du texte est une pratique malheureuse et fatigante). Il serait aussi souhaitable que le découpage de l'information soit clair, modulaire: le didacticiel doit se démarquer des autres médias.

Le corollaire d'une telle affirmation se retrouve dans la nécessité d'utiliser les autres facettes de l'ordinateur: le son, la couleur, les possibilités graphiques. Mais attention, la surcharge est vite atteinte. Chaque page-écran devrait donc répondre à un impératif d'efficacité pédagogique: est-ce clair, l'élève va-t-il comprendre? est-ce lisible? est-ce que l'information est bien structurée? repère-t-on tout de suite les points essentiels de l'information donnée? Y a-t-il trop de son, de couleur, se sent-on agressé par la «machine»? Il faut que la charge conceptuelle de chaque page-écran ne soit pas trop forte afin de respecter l'utilisateur. Il ne faut pas qu'elle dépasse la capacité de sa mémoire immédiate.

Pour plus de détails sur l'évaluation de ces aspects, on pourra se reporter au chapitre 3.

— COMMENT LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL LES DIVERSES FACETTES DE L'ORDINATEUR (SON, COULEUR, GRAPHIQUE)?

Le didacticiel doit être **indestructible.** Il doit donc être protégé afin de ne pas être effacé ou détruit par une malencontreuse opération (par exemple, réécrire sur la disquette). Mais il doit aussi être protégé contre les manipulations erronées de l'utilisateur. Par exemple, si l'élève répond par «O» quand on lui demande «Oui», ou s'il tape le numéro de la réponse plutôt que le caractère, que se passe-t-il? Et si je m'amuse à taper une lettre ou un chiffre au hasard, ou la touche «break», «reset», «escape», que se passe-t-il? À l'entrée des réponses ou données, le didacticiel s'arrête-t-il si mon intrant n'est pas conforme (ce qui implique une validation des intrants: enlever les espaces, vérifier les valeurs maximales et minimales, etc.)? On aura compris la nécessité d'avoir un didacticiel protégé contre les manipulations «naïves» ou abusives.

Il semble exister certaines mesures propres à évacuer la frustration d'un utilisateur pris au piège de la technique: le didacticiel devrait offrir la possibilité d'arrêter le déroulement en tout temps sans devoir être obligé de fermer brutalement la «machine». Il existe donc une procédure de sortie élégante. Par ailleurs, il devrait exister une procédure de secours pour dépanner un utilisateur qui ne se souvient plus comment manipuler le didacticiel: il taperait, par exemple, «help».

— LE DIDACTICIEL EST-IL PROTÉGÉ?

Le didacticiel devrait aussi répondre à des exigences d'étanchéité. Si l'utilisateur se trompe, ne tape pas la bonne réponse ou tape une réponse non prévue, le didacticiel doit être suffisamment bien fait pour pouvoir contrer ce genre d'intrant. Le didacticiel ne doit pas s'arrêter et l'utilisateur ne doit pas être confronté à un énoncé en langage de système d'exploitation du type «OV in 3210» ou «error in 1536». L'intervention de ce langage a des effets désastreux puisqu'en général il oblige l'utilisateur à réinitialiser **tout** le didacticiel. Les niveaux de langage doivent donc être étanches.

— LES NIVEAUX DE LANGAGE SONT-ILS ÉTANCHES?

Enfin, la configuration technique devrait être telle qu'elle permette au professeur ou à un utilisateur sans formation en informatique de modifier certains aspects du didacticiel (voir page 21). Le professeur devrait donc posséder de l'information sur les procédures à suivre pour contrôler le didacticiel: mot de passe, instructions particulières, lieu précis dans la programmation où il faut modifier un élément...

Configuration interne

Découvrons la face cachée du didacticiel: celle-ci devrait faire l'objet d'une documentation minimale qui s'adresserait à l'informaticien qui sommeille en vous ou à celui de votre établissement.

Avons-nous de l'information sur le langage de programmation (sa version aussi), sur la structure même du programme? De quel niveau est cette information, c'est-à-dire: que nous permet-elle de faire? Ainsi, un simple organigramme ne nous permettra pas de bien cerner la structure du programme; il ne nous offrira qu'une vue d'ensemble de sa logique et de son organisation. Si le didacticiel s'arrête systématiquement à cause d'une erreur, il faut être armé pour la corriger. Nous aurons donc besoin de renseignements détaillés sur son organisation interne: description des variables utilisées, des fonctions et des procédures appliquées (où les trouve-t-on dans le programme? quelle est leur logique?). Si le didacticiel manipule des fichiers particuliers, il serait souhaitable qu'une documentation appropriée les accompagne.

Enfin, le professeur ou l'informaticien pourront-ils rejoindre quelqu'un (producteur ou autre) pour les aider ou pour obtenir de l'information supplémentaire? Il s'agit ici d'une autre forme de soutien extérieur.

— EXISTE-T-IL UNE DOCUMENTATION SUR LA CONFIGURATION INTERNE DU DIDACTICIEL (STRUCTURE DU PROGRAMME)?

— LE CAS ÉCHÉANT, QUELLE EST LA QUALITÉ?

Ces divers aspects techniques peuvent apparaître sibyllins; ils s'avéreront toutefois importants à l'usage. De plus, ils représentent un élément essentiel à l'examen du didacticiel.

Les questions soulevées dans ce guide ont été regroupées en un questionnaire synthèse. Nous espérons qu'il vous sera utile.

2. GRILLE D'ÉVALUATION

DESCRIPTION DU DIDACTICIEL

1) Nom du didacticiel _____

2) Nom de l'auteur _____

3) Nom du producteur _____

4) Nom du distributeur _____

5) Date de publication _____

6) Numéro de version du didacticiel _____

7) Programme d'études _____

8) Discipline _____

9) Sujet _____

10) Niveau d'enseignement _____

11) Connaissances préalables requises (de l'élève) _____

_____

12) Langue utilisée pour l'affichage: 1- Français _____

2- Anglais _____

3- Autre _____

13) Quelle est la durée moyenne d'utilisation de l'ensemble du didacticiel?

a) _____ heures _____ minutes

b) Ne s'applique pas _____

14) Si le didacticiel se parcourt en plusieurs étapes (leçons), combien de temps faut-il consacrer en moyenne à chaque étape?

_____ minutes.

15) Sur quel ordinateur ou sur quel terminal le didacticiel peut-il être utilisé?

_____

_____

16) Le didacticiel peut-il être utilisé dans un réseau local?

_____

17) Quel est le langage de programmation requis (y compris la version si possible)? _____

Ne sais pas _____

18) Quel est le système d'exploitation requis?

_____

19) Combien faut-il d'octets dans la mémoire vive? _____ kilo-octets

20) Sur quel type de support le didacticiel se trouve-t-il?

1) disquette _____
2) cassette _____
3) disque _____
4) bande magnétique _____
5) cartouche _____
6) cartes perforées _____
7) autres _____
8) ne sais pas _____

21) Peut-on copier le logiciel sur un disque rigide?

_____

22) À l'entrée, quels périphériques sont nécessaires?

1) Clavier _____

2) Leviers de commande _____

3) Table numérisante (c'est-à-dire table graphique) _____

4) Crayon lumineux _____

5) Autres _____

23) À la sortie, de quel(s) périphérique(s) a-t-on besoin pour profiter au maximum de l'utilisation du didacticiel?

1) un téléviseur noir et blanc _____

2) un téléviseur couleur _____

3) un moniteur vidéo _____

4) une imprimante _____

5) un synthétiseur _____

6) une table traçante _____

7) autres _____

24) Le didacticiel exige-t-il l'utilisation d'autres appareils (par exemple, des instruments de laboratoire)?

oui _____

non _____

25) Le cas échéant, lesquels? _____

26) Quels sont les coûts réliés au didacticiel?

1) coût à l'achat (en dollars canadiens) _____ $

2) coût de participation à un réseau _____ $

3) coût à l'unité à l'achat d'une licence _____ $

4) coût moyen des communications pour une utilisation complète _____

_____ $

5) coût à l'unité de la documentation (pour l'enseignant et l'élève)

_____ $

6) coût des droits d'auteur _____ $

7) autres coûts _____ $

27) Après avoir utilisé le didacticiel, estimez-vous que l'information reçue décrivait le produit de façon:

1) très exacte _____

2) assez exacte _____

3) exacte _____

4) peu exacte _____

5) pas du tout exacte _____

28) Si vous aviez à classer ce didacticiel, dans quelle catégorie le mettriez-vous? (S'il correspond à plusieurs types, indiquez-les.)

1) exerciseur/répétiteur _____

2) tutoriel _____

3) simulation _____

4) jeu éducatif _____

5) autres _____

29) Le didacticiel doit-il être utilisé par:

— un seul élève _____

— deux élèves _____

— un petit groupe d'élèves (maximum: 4) _____

— plus de 4 élèves _____

— peu importe le nombre _____

Utilisation

30) Établissement où fut utilisé le didacticiel _____

31) En quelle classe fut-il utilisé? _____

32) Nombre d'élèves qui l'ont utilisé: _____

33) Période durant laquelle il fut utilisé:

date du début _____

date de la fin _____

34) Nom de l'enseignant _____

LA DIMENSION PÉDAGOGIQUE

1) Les objectifs pédagogiques du didacticiel sont-ils explicitement formulés (dans le didacticiel ou dans la documentation)?

   pour l'enseignant oui _____ non _____

   pour l'élève oui _____ non _____

2) Si le didacticiel se parcourt en plusieurs étapes, les objectifs de chaque étape sont-ils formulés?

   oui _____

   non _____

   ne s'applique pas _____

3) Les objectifs visés par le didacticiel s'inscrivent-ils dans les objectifs d'un programme d'études?

   oui _____

   non _____

4) Le cas échéant, dans quel programme d'études? _____

5) La démarche pédagogique suivie par le didacticiel est-elle surtout axée:

   sur la transmission de connaissances? _____

   sur la découverte et l'exploration de connaissances? _____

   sur l'acquisition d'habiletés particulières? _____

(Vous cochez à un seul endroit par question)	**beaucoup** 5	4	3	2	**pas du tout** 1
6) La démarche pédagogique suivie par le didacticiel vous est-elle apparue en accord avec les objectifs de ce dernier?	___	___	___	___	___
7) Comment la démarche du didacticiel s'intègre-t-elle à votre propre démarche pédagogique?	___	___	___	___	___
8) Avez-vous modifié votre enseignement afin d'y intégrer le didacticiel?	___	___	___	___	___
9) L'information sur les modèles ou les concepts utilisés par le didacticiel fut-elle adéquate?					
Ne s'applique pas _____	___	___	___	___	___
10) L'information transmise par le didacticiel est-elle pertinente par rapport aux objectifs?					
Ne s'applique pas _____	___	___	___	___	___
11) L'information transmise est-elle exacte?					
Ne s'applique pas _____	___	___	___	___	___
12) L'information transmise correspond-elle au niveau scolaire annoncé par le didacticiel?					
Ne s'applique pas _____	___	___	___	___	___
13) Le français utilisé est-il correct?					
Ne s'applique pas _____	___	___	___	___	___

(Vous cochez à un seul endroit par question)	**beaucoup**				**pas du tout**
	5	4	3	2	1
14) Le didacticiel respecte-t-il le système international d'unités?					
Ne s'applique pas _____	_	_	_	_	_
15) Le didacticiel est-il dénué de tout stéréotype sexiste, raciste ou autre?					
Ne s'applique pas _____	_	_	_	_	_
16) L'enseignant peut-il facilement modifier le contenu du didacticiel (par exemple, changer les exemples, les exercices à faire...)?	_	_	_	_	_

17) Le didacticiel entraîne-t-il des activités annexes (par exemple, manipulation d'appareils de laboratoire, travail de groupe...)?

oui _____

non _____

18) Si le didacticiel amène plusieurs élèves à travailler ensemble, est-ce sur le mode de la:

coopération _____

compétition _____

ne s'applique pas _____

	toujours	**parfois**	**jamais**
19) L'élève peut-il arrêter le déroulement du didacticiel et s'en extraire quand il le veut?	_____	_____	_____
20) L'élève peut-il sauter des étapes du didacticiel?			
Ne s'applique pas _____	_____	_____	_____

	toujours	**parfois**	**jamais**
21) L'élève peut-il revenir sur une partie de didacticiel déjà déroulée (une page ou un chapitre, par exemple)?			
Ne s'applique pas _____	_____	_____	_____
22) L'élève peut-il choisir entre divers niveaux de difficultés?			
Ne s'applique pas _____	_____	_____	_____
23) En général, l'élève a-t-il recours à l'aide du professeur pour comprendre les instructions affichées?	_____	_____	_____

24) Comment évalueriez-vous le dialogue élève-machine?

excellent _____

bon _____

moyen _____

faible _____

mauvais _____

	de façon très pédagogique					**de façon non pédagogique**
	5	4	3	2	1	
25) D'après vous, de quelle façon le didacticiel utilise-t-il les capacités grahiques de l'ordinateur?						
Ne s'applique pas _____	—	—	—	—	—	
26) De quelle façon le didacticiel utilise-t-il les capacités couleurs de l'ordinateur?						
Ne s'applique pas _____	—	—	—	—	—	

de façon très pédagogique — **de façon non pédagogique**

27) De quelle façon la didacticiel utilise-t-il les capacités sonores de l'ordinateur?

5 4 3 2 1

Ne s'applique pas _____ — — — — —

excellente — **mauvaise**

28) En général, quelle est la qualité de la mise en page sur l'écran?

5 4 3 2 1

— — — — —

29) L'affichage se fait-il page à page ou par défilement?

page à page _____

défilement _____

les deux _____

30) En moyenne, le temps de réponse de l'ordinateur est:

inférieur à 2 secondes _____

supérieur à 2 secondes _____

31) Un livre du maître (ou de l'appariteur) accompagne-t-il le didacticiel?

oui _____

non _____

32) Le cas échéant, quelle en est la qualité (utilité, pertinence...)?

excellente _____

bonne _____

moyenne _____

passable _____

mauvaise _____

33) Un manuel de l'élève accompagne-t-il le didacticiel?

oui _____

non _____

34) Le cas échéant, quelle est la qualité pédagogique de ce manuel?

excellente _____

bonne _____

moyenne _____

passable _____

mauvaise _____

35) La documentation pour l'élève, si elle existe, comprend-elle des explications sur les opérations à réaliser pour «faire tourner» le didacticiel (par exemple, comment insérer la disquette)?

oui _____

non _____

36) Le cas échéant, ces explications sont-elles suffisantes?

oui _____

non _____

37) Existe-t-il une documentation technique?

oui _____

non _____

38) Estimez-vous avoir eu suffisamment d'information pour bien implanter le didacticiel?

oui _____

non _____

Question synthèse

39) D'après vous, quelle est la qualité pédagogique du didacticiel?

excellente _____

bonne _____

moyenne _____

passable _____

mauvaise _____

ne sais pas _____

ASPECTS TECHNIQUES

1) Le programme a-t-il bien fonctionné dès la première utilisation?

   oui _____

   non _____

2) Avez-vous eu recours à une aide technique extérieure pour pouvoir faire fonctionner le programme?

   oui _____

   non _____

3) Les touches «BREAK», «RESET» ou «ESC» sont-elles neutralisées?

   oui _____

   non _____

4) Le programme est-il protégé contre des manipulations erronées (par exemple, entrer «O» plutôt que «oui», un chiffre au lieu d'une lettre, etc.)?

   toujours _____

   parfois _____

   jamais _____

5) Le logiciel est-il protégé contre la copie?

   _____

ASPECTS TECHNIQUES

1) Le programme a-t-il bien fonctionné dès la première utilisation?

   oui _____

   non _____

2) Avez-vous eu recours à une aide technique extérieure pour pouvoir faire fonctionner le programme?

   oui _____

   non _____

3) Les touches «BREAK», «RESET» ou «ESC» sont-elles neutralisées?

   oui _____

   non _____

4) Le programme est-il protégé contre des manipulations erronées (par exemple, entrer «O» plutôt que «oui», un chiffre au lieu d'une lettre, etc.)?

   toujours _____

   parfois _____

   jamais _____

5) Le logiciel est-il protégé contre la copie?

   _____

Question synthèse

6) Comment évalueriez-vous la qualité technique du programme?

excellente _____

bonne _____

moyenne _____

passable _____

mauvaise _____

ne sais pas _____

Conclusion

	beaucoup				pas du tout
	5	4	3	2	1
1) Le didacticiel a-t-il répondu à vos attentes?	___	___	___	___	___
2) Conseilleriez-vous ce didacticiel à un autre enseignant?	___	___	___	___	___

3) Comment évalueriez-vous l'attitude des élèves à l'égard du didacticiel?

enthousiaste _____

moyenne _____

réservée _____

4) Avez-vous l'intention de réutiliser le même didacticiel?

oui _____

non _____

ne sais pas _____

5) Avez-vous l'intention d'utiliser d'autres didacticiels?

oui _____

non _____

ne sais pas _____

3. LE DIALOGUE HOMME-MACHINE

INTRODUCTION

Quand nous parlons d'un didacticiel, nous parlons d'un échange, d'une communication et, forcément, d'une mise en situation.

L'utilisateur entre dans un monde où il doit «parler» avec une machine. L'objectif, affirmé ou non, de cet échange est un apprentissage qui passe par un support, un dialogue: l'écran à la sortie, le clavier ou la souris à l'entrée.

On aura compris que l'utilisateur ne devrait pas être obligé de mener deux apprentissages de front, un pour comprendre le sens de la mise en situation (le dialogue), l'autre pour assimiler le contenu du didacticiel. Le support doit donc être le plus transparent possible et profiter au maximum de la puissance du média. Pour y arriver, il faut connaître son fonctionnement en tant que support de message.

Le texte qui suit ne cherche pas à édicter des règles ou des lois immuables, mais bien à poser des balises, à offrir des indices de qualité qui doivent être soumis — en dernier ressort — au **contenu** et à la **stratégie pédagogique.**

Il faut d'autant plus faire preuve de sagesse que les indications avancées dans le texte sont soumises à une variable de taille: le matériel informatique. On se rendra compte que, dans certains cas, les critères donnés doivent être pondérés à la lumière du matériel utilisé. Des exemples: la lisibilité est grandement fonction de la qualité de l'affichage à l'écran (lui-même étant fonction du genre de caractère généré par l'ordinateur et de la qualité de l'écran utilisé). L'utilisation des couleurs est fonction de la capacité de l'ordinateur de produire lesdites couleurs[1]. Le clavier exige une approche différente de la souris, etc.

C'est donc en tenant compte de ces finalités pédagogiques et de ces contraintes matérielles que les utilisateurs, comme les producteurs, pourront — grâce au texte qui suit — contrôler mieux ce puissant média. Car l'objectif n'est-il pas d'obtenir de meilleurs produits, plus faciles d'utilisation, réduisant notre fatigue tout en augmentant notre plaisir à apprendre?

Pour commencer, on se demandera si le dialogue homme-machine a été abordé d'un seul bloc, s'il a été pensé comme un dialogue dans un univers fermé. Car

1. Les petits tests insérés dans ce texte sont tirés de diverses revues de psychologie. Question de point de vue...

ce dialogue «emprisonne» l'utilisateur dans une situation. Celle-ci peut être explicite: il y a un dialogue, des choses à faire. Elle peut aussi se dérouler en termes métaphoriques, par exemple simuler un univers connu de l'utilisateur, un laboratoire, un bureau, etc. La notion de métaphore a sa raison d'être. Ce n'est pas une lubie de vieux garçon! Il est prouvé que nous apprenons mieux et plus vite dans un univers que nous connaissons directement ou par analogie. Non seulement apprenons-nous mieux, mais nous retenons mieux aussi. À moins que vous pensiez que retenir, c'est apprendre!

Quel que soit le genre de didacticiel examiné, il faudra donc se demander quel environnement est offert à l'élève.

— LE DIALOGUE OFFERT EST-IL COHÉRENT?

L'idée centrale sous-jacente à cette question est de savoir si l'utilisateur se voit offrir un univers unique, simple et cohérent. Donc un univers qu'il contrôlera. Reprenons un aphorisme connu: ce n'est pas la machine qui doit contrôler l'élève, mais l'élève qui doit contrôler la machine.

Nous l'avons déjà dit, cet univers simple et contrôlé se décompose en deux volets: la page-écran et le clavier (ou la souris), au moyen desquels s'établit (ou devrait s'établir) un «dialogue». Examinons donc le premier de ces volets.

LA PAGE-ÉCRAN ET SES ATTRIBUTS

La page-écran

Combien de fois vous est-il arrivé de vous retrouver devant un écran vide, ou surchargé au point de n'y rien comprendre? Combien de fois vous a-t-il fallu y regarder à deux fois pour comprendre un message? Combien de fois vous a-t-il fallu essayer une commande pour voir ce qui se passerait, puisque de toute façon vous n'y compreniez rien?

L'utilisation d'un didacticiel nous met dans une situation de dialogue. Nous devons communiquer avec une machine! Et la qualité de ce dialogue s'exprime par un contenu mais aussi par une forme, une présentation.

Nous allons nous arrêter à ces problèmes de présentation car l'écran est l'élément technique central dans la relation avec l'utilisateur. **C'est le pont entre la machine et l'élève**[2]. La richesse d'un échange, le plaisir qu'il procure dépendront de la qualité et de la solidité du lien établi grâce à l'information transmise à l'écran.

Dans les textes qui suivent, nous allons définir les éléments centraux permettant d'évaluer cette qualité des pages-écrans. Dans un premier temps, nous aborderons l'écran dans sa totalité, puis nous analyserons en détail ses principaux attributs: le texte, le graphisme, la couleur. Dans chacun de ces cas, nous dégagerons des critères pour distinguer plus précisément un «bon» écran d'un mauvais.

Il va de soi qu'au-delà de ces critères permettant une analyse plus fine, il faut tenir compte des finalités du logiciel, de son contenu et de sa stratégie pédagogique. La congruence de ces éléments apparaît essentielle. Un écran bien fait n'est pas forcément un bon écran s'il ne forme pas un tout cohérent et signifiant avec les objectifs pédagogiques visés, s'il n'y a pas osmose entre contenu et forme.

2. Le clavier (ou la souris, ou tout autre périphérique d'entrée de données) se présente comme l'autre versant dans cet échange d'informations. Pour plus de détails quant à l'évaluation de ces aspects, voir le texte traitant de l'interface usager.

De plus, l'examen des écrans ne peut échapper à une coloration esthétique. Cette dimension dépasse notre propos bien qu'une esthétique de la page-écran se dégage implicitement de ce que nous avançons. Le «j'aime» ou «je n'aime pas» du premier coup d'œil peut devenir un élément clé pour l'utilisateur. En fait, un «bon» écran doit être un bel écran! À vous d'en juger à partir des éléments que nous allons avancer.

En résumé, un écran s'aborde par trois dimensions: son **organisation,** sa **gestion** et son **esthétique.** Nous traiterons explicitement des deux premières. La dernière sera implicite.

• Nature de la page-écran

Pourquoi parler de page-écran et non simplement d'écran? L'ordinateur a aussi la capacité d'assurer le défilement de l'information à l'écran. On aura avantage à utiliser cette capacité le moins souvent possible. Elle introduit un mouvement qui nuit à la lisibilité, donc à la compréhension. C'est pourquoi nous étudions l'affichage à l'écran sous sa forme **page.** La page-écran apparaît comme le mode de présentation de base du logiciel. **La page-écran est l'unité de base du dialogue établi.** Chaque page est une phrase dans le dialogue.

— LE LOGICIEL UTILISE-T-IL LA PAGE-ÉCRAN?

Cette page-écran est un tout, un **espace dynamique limité et éphémère** où s'organise l'information à transmettre.

Un espace: Une matrice à deux dimensions dans laquelle on peut placer des symboles (caractères, graphiques, etc.). Tous les points de cet espace sont également accessibles. Cet espace est quantifiable: nombre de lignes par nombre de colonnes.

Dynamique: Qui se modifie. Une page-écran vit. Son espace peut être rempli à des rythmes différents, transformé, modifié, animé, effacé. Il faut donc une gestion de ce mouvement.

Limité: Puisqu'il ne peut contenir qu'une somme quantitativement calculable (en positions-caractères ou en pixels) d'informations symboliques.

Éphémère: C'est une image vouée à disparaître, à moins qu'on en fasse une copie papier. Nous savons bien qu'elle est codée, donc existante, mais cette existence tient à un fil! De plus, elle disparaîtra forcément pour faire place à une autre.

Ces caractéristiques marquent bien la distance qui sépare ce média des autres sur le plan de la diffusion de l'information. Elles fixent les grands avantages et désavantages de l'ordinateur sur le plan de la communication.

• Le tout et les parties...

Étant le lieu où s'organise l'information, la page-écran devrait donc être vue comme une totalité se suffisant à elle-même, ayant homogénéité et cohérence. On ne devrait pas, par exemple, trouver une question et sa réponse sur deux pages différentes, ou encore avoir à comparer deux graphiques situés sur deux pages différentes, ce qui nous obligerait à passer de l'une à l'autre.

— CHAQUE PAGE-ÉCRAN FORME-T-ELLE UN TOUT COHÉRENT?

Cette cohérence est étroitement liée au contenu. On peut se demander: quelle est la quantité d'information transmise par chaque page-écran? Quelle est donc la **valeur cognitive de l'écran**? Plus cette valeur est grande, plus la page est chargée sur le plan du contenu, plus le champ de vision effectif de l'utilisateur se rétrécit, son regard se concentrant sur ce qui est important. L'effet physique immédiat est un affaiblissement de la vision périphérique. Si la page contient de nombreux éléments importants, l'utilisateur ne pourra les voir tous facilement. Il balaiera l'écran, essayant de centrer son attention sur un contenu particulier alors que tout concourt à la disperser. En conséquence, si le contenu est important, il faudra lui consacrer une page et, de préférence, le centrer pour que l'utilisateur puisse facilement le retrouver et l'étudier.

— QUELLE EST LA VALEUR COGNITIVE DE LA PAGE-ÉCRAN?

L'information transmise à l'utilisateur peut être de divers types et répondre à des besoins différents. Cet éventail de fonctionnalités exigera la division de la page-écran en **zones opérationnelles.** Chaque zone pourra alors être examinée selon la fonction qu'elle remplit et les attributs qu'elle possède.

En général, on distinguera une zone indiquant l'**état de la situation,** une zone d'**affichage de l'information,** une de **dialogue et d'échange,** une de **message d'aide.** Ces fonctionnalités ne sont pas obligatoirement toutes présentes bien qu'elles recouvrent la plupart des situations imaginables.

— POUR CHAQUE PAGE-ÉCRAN, PEUT-ON CLAIREMENT DISTINGUER LES ZONES FONCTIONNELLES NÉCESSAIRES?

Chacune de ces zones a des attributs qui contribuent tant à la compréhension globale de la page qu'à celle de ses parties distinctes. Ainsi, on pourra parler de:

— la position,

— la grandeur,

— la forme du contenu (texte, graphique),

— la couleur (de fond et d'affichage),

— l'encadrement (ou non),

— les effets spéciaux,

de chacune des zones examinées.

SYSTÈME INTERNATIONAL

Le système international d'unités a été développé à partir des éléments les plus utiles du système métrique.

Dans le SI comme tel, il n'y a que six unités de base sur lesquelles toutes les autres sont construites.

Si vous connaissez les noms des unités de base, inscrivez-les dans le tableau...

Utilisez la touche RETURN pour changer de ligne.

nom des unités
1. mètre
2. seconde
3. kilogramme
4. _____
5. _____
6. _____

Il vous manque 3 unités de base. Les voici:

4. ampère
5. kelvin
6. candela

ZONE DE MESSAGES D'ERREUR | **RETURN**

Voici un exemple de page-écran composée de cinq zones dont certaines sont segmentées.

Reprenons chacun des grands types de zones.

• L'état de la situation:

L'utilisateur doit savoir où il en est. Dans un tutoriel, par exemple, à quel chapitre en est-il? Dans une simulation, à quelle opération ou à quelle étape en est-il? Si c'est dans un logiciel d'application, à quel niveau de commande ou de menu en est-il, à quel mode en est-il?

L'utilisateur pourra aussi être renseigné sur l'état de son ordinateur: mémoire disponible, majuscule ou non, clavier numérique activé ou non, etc.

En fait, cette zone est une boussole qui permet à l'utilisateur non seulement de savoir où il est, mais aussi d'aller où il veut.

Cette zone pourra, selon les besoins, être située en haut ou en bas de l'écran, de préférence sur une seule ligne.

— CHAQUE PAGE-ÉCRAN POSSÈDE-T-ELLE SA ZONE ÉTAT DE SITUATION?

• La zone d'affichage de l'information:

Voilà le lieu où est inscrit l'essentiel du contenu du didacticiel. C'est la «matière» du produit, affichée sous forme textuelle ou graphique, qui doit être transmise à l'utilisateur. Cette zone peut très bien avoir été remplie, antérieurement, par l'utilisateur lui-même. C'est le cas, par exemple, avec les logiciels d'application.

Cette zone peut aussi être partiellement ou totalement recouverte par la zone dialogue (nous parlons de cette zone un peu plus loin). Il est tout de même important de voir les fonctionnalités différentes et les implications sous-jacentes.

La zone d'affichage d'information est une zone «neutre» qui n'exige pas de rétroaction de la part de l'utilisateur.

Physiquement, c'est aussi la partie la plus grande de l'écran, celle qui couvre la plus grande surface de la matrice. Sa qualité (ou sa pauvreté) influencera donc l'ensemble de la présentation. (Voir les sections texte et graphique pour plus de détails.)

— CHAQUE PAGE-ÉCRAN COMPORTE-T-ELLE UNE ZONE D'INFORMATION CLAIREMENT IDENTIFIÉE?

• La zone dialogue:

Là où se mène «physiquement» le dialogue avec la machine. Elle comporte toujours deux parties:

a) les consignes du logiciel;

b) le message de l'utilisateur.

STUDENT REGISTRATION	STUDENT REGISTRATION
Please identify yourself by typing your code name below then pressing the RETURN key. If you have not yet registered on this CAI system and selected a code name, just press the RETURN key without typing anything else. Your code name?	Press RETURN if you have not yet registered for this course. Otherwise, identify yourself by typing your code name. Then press RETURN. Your code name?
STUDENT REGISTRATION	**STUDENT REGISTRATION**
Press RETURN to enter the course for the first time. Otherwise, type your code name: []	NEW STUDENTS: To enter this course for the first time Press RETURN REGISTERED STUDENTS: Enter your code name []

Évolution du contenu et de la forme d'une instruction à l'utilisateur d'une présentation brute (en haut à gauche) à une forme analysée (en bas à droite)
(Inspiré de Heines — 1984)

a) Les consignes du logiciel.

Il est possible de repérer trois grands types de «messages» ou de «consignes» envoyés par la machine à l'utilisateur.

1- Certains messages sont dynamiques: ils évoluent en fonction du déroulement du logiciel. Ils sont d'abord et avant tout contextuels et la plupart du temps étroitement liés au contenu du logiciel lui-même. Ils constituent l'essentiel du dialogue entre la machine et l'utilisateur.

2- D'autres ont une plus grande permanence. Ce sont des messages affirmés ou sous-entendus pour l'ensemble du logiciel (ou sa plus grande partie): «Tu peux faire ceci ou cela.» Ces messages expriment des fonctions disponibles: aide, impression, sortie, etc.

3- Enfin, il existe des messages tout à fait éphémères! Ce sont les messages d'aide et d'erreur qui, bien que peu importants en temps d'affichage, sont cruciaux en termes de déroulement. Nous y reviendrons.

Chacun de ces genres de messages devrait être traité avec justice! Selon ses propres mérites... La zone «dialogue courant» prend généralement le plus de place et d'importance. Les messages «fonctions» sont la plupart du temps accessibles au moyen d'un menu affiché en permanence ou par des touches de fonction (ou les deux ensembles). Les messages d'aide et d'erreur sont d'une nature un peu spéciale et devraient donc avoir une apparence qui les démarque (ouverture de fenêtre, effacement partiel, clignotement, son, etc.).

Mais quelle que soit la nature du message, celui-ci devrait être simple et clair. Évidemment me direz-vous! Qui serait en faveur de messages compliqués? La réalisation de tels dialogues est pourtant moins facile qu'il ne semble au premier abord et il faudra probablement des tests pour en vérifier la qualité et l'efficacité.

Très souvent, les utilisateurs se plaignent de ne pas comprendre ce qu'on exige d'eux. Les messages sont ambigus, insuffisamment explicites. Dans d'autres cas, les choix ne sont pas de même niveau dans un même menu. Ailleurs, les messages ne sont pas standardisés (texte et position à l'écran). Il faut alors se rendre à l'évidence: l'utilisateur a été mis en situation, mais il ne la comprend pas. Comment peut-on alors souhaiter un apprentissage?

— LES INSTRUCTIONS DU LOGICIEL SONT-ELLES DU NIVEAU DE LA CLIENTÈLE CIBLE?

— LES INSTRUCTIONS SONT-ELLES CLAIREMENT EXPRIMÉES?

L'évaluation du logiciel doit aussi tenir compte de quelques règles simples.

— Y A-T-IL UNE OU PLUSIEURS INSTRUCTIONS PAR PAGE-ÉCRAN?

Il ne doit y avoir qu'une demande (une instruction) par page-écran afin d'éviter de semer la confusion chez l'utilisateur. Dans le cas de contraintes extrêmes où il serait impossible de disposer chaque instruction sur une page différente, on pourra toujours les faire apparaître en séquence, présentant la deuxième seulement quand l'utilisateur aura répondu à la première.

— LES MESSAGES SONT-ILS STANDARDISÉS?

Les instructions de même type devraient avoir le même format (présentation visuelle) et la même position à l'écran afin d'éviter toute désorientation possible. Les instructions de changement de page-écran, par exemple, sont généralement situées en bas de l'écran, vers la droite.

b) Un cas particulier: le menu.

Les logiciels sont friands de menus! Voilà une méthode fort couramment utilisée. Elle a une double nature puisqu'elle est à la fois une présentation d'information comme on a vu précédemment et un dialogue.

Généralement formé de trois parties: le titre, les choix offerts et le dialogue, le menu peut prendre des formes plus ou moins heureuses.

Nécessité oblige: le menu doit présenter des options de même type. Il doit former un tout homogène et cohérent. Le titre devrait signaler le domaine couvert par les diverses options offertes.

Par ailleurs, chaque choix possible doit se distinguer clairement des autres. Les options sont mutuellement exclusives.

Le nombre d'options ne devrait pas dépasser neuf et devrait pouvoir tenir sur un maximum de deux colonnes. Si jamais il fallait plus que deux colonnes, il faudrait faire appel à un sous-menu. Règle générale, on ne tolère pas plus que deux niveaux de menu.

La présentation des choix offerts doit être soutenue par une certaine logique. L'ordre implicite des opérations, par exemple: l'utilisateur ne devrait pas avoir la possibilité de sortir du logiciel avant de l'avoir essayé! On pourra mettre les choix les plus fréquents en tête de liste. L'ordre alphabétique est une autre possibilité. Il s'agit d'offrir des points de repère à l'utilisateur, une logique qui lui permette de se retrouver dans cette mise en situation. Il est aussi possible d'imaginer des noms dynamiques se modifiant en fonction des options disponibles. Ainsi, au début, l'utilisateur n'aurait qu'un choix puis, au rythme de l'évolution dans le logiciel, le menu pourrait «grossir».

En outre, la présentation pourra être verticale (mode classique) ou horizontale si l'espace manque ou si le menu doit être affiché en permanence.

Enfin, le menu ne serait pas un menu s'il n'offrait pas la possibilité de choisir! On y trouvera donc une zone dialogue comportant un message de l'ordinateur qui indiquera généralement la façon d'effectuer son choix. Sinon, le menu comporte une grave lacune. Cette façon de choisir peut prendre différentes formes: inscription du numéro de l'option désirée, ou de la première lettre du premier mot, pointage par déplacement du curseur suivi d'une confirmation, etc. De fait, nous entrons ici dans le deuxième aspect de la zone dialogue. Celui de l'utilisateur.

Mais avant d'y passer, résumons:

— LE MENU FORME-T-IL UN TOUT COHÉRENT?

— LE MENU OFFRE-T-IL DES CHOIX MUTUELLEMENT EXCLUSIFS?

— LE MENU EST-IL PRÉSENTÉ SELON UNE CERTAINE LOGIQUE?

— LE MENU SIGNALE-T-IL CLAIREMENT LA FAÇON DE CHOISIR?

c) Le message de l'utilisateur.

Le menu est une des façons les plus faciles dont peut disposer l'utilisateur pour transmettre un message. On lui oppose souvent le mode «commande». L'utilisateur commande alors à la machine en assignant directement des tâches à celle-ci. On retrouve rarement une telle approche dans les didacticiels. Et pour cause: elle exige de l'utilisateur qu'il apprenne les termes qui lui permettront de contrôler l'ordinateur. L'élève ne doit pas être obligé de passer par un tel chemin de croix!

Et si jamais un logiciel utilisait un mode «commande», nous serions en droit d'exiger que ce système soit le plus explicite possible pour le novice (faisant référence, si possible, à des univers connus). Cela veut aussi dire présenter les commandes (dans les fichiers d'aide ou dans la documentation) par une explication

concrète de ce qu'elles font (opérationnelle) plutôt que par une définition générale (fonctionnelle). Des exemples pour éclaircir tout cela.

— On utilisera la commande «Répertoire» avec l'explication «Répertoire des fichiers disponibles» plutôt que la commande «Liste» pour «Liste des fichiers disponibles».

— On utilisera la commande «Lire» pour «Lire un fichier» plutôt que «Affiche» ou «Montre» pour la même fonction.

— Etc.

Par ailleurs, une autre approche de plus en plus répandue est celle de la manipulation symbolique. L'utilisateur entre l'information nécessaire en manipulant une représentation de celle-ci à l'écran (voir aussi la section sur le graphisme): manipulation d'un crayon pour dessiner; manipulation de symboles d'éléments de circuits électriques pour construire un ensemble logique; déplacement de texte à l'aide d'une souris dans un traitement de texte; combinaison de divers éléments choisis par l'utilisateur au sein d'une liste; etc.

Toutefois, quel que soit le style de la communication entreprise, l'utilisateur est toujours en droit d'exiger qu'elle soit:

— **Claire:** on doit indiquer où l'utilisateur doit entrer son information, soit par le positionnement du curseur, soit par un message explicite.

— **Simple:** les manipulations du clavier (ou autre) doivent être réduites au minimum. On diminue ainsi les risques d'erreurs.

— **Facile:** non seulement l'entrée d'information doit être facilitée par tous les moyens, mais la correction d'erreur doit aussi être facile (il va de soi qu'elle est possible!)

— **Sécurisante:** l'information transmise par l'utilisateur doit s'afficher différemment du reste pour bien montrer ce qui se passe (en vidéo inverse, en couleur, etc.).

— **Contrôlable:** l'utilisateur doit toujours pouvoir confirmer son action avant que ne s'exécute la suite. Un choix dans un menu, par exemple, doit être confirmé. Car on ne peut préjuger des intentions ou des erreurs de l'utilisateur.

— L'ENTRÉE D'INFORMATION EST-ELLE AISÉE?

— LA CORRECTION EST-ELLE POSSIBLE?

— LES MANIPULATIONS DU CLAVIER SONT-ELLES RÉDUITES AU MINIMUM?

— LES ZONES D'ENTRÉE D'INFORMATION SONT-ELLES CLAIREMENT INDIQUÉES?

— L'UTILISATEUR PEUT-IL CONFIRMER SES ENTRÉES D'INFORMATION?

Ces questions nous conduisent directement à l'analyse d'une dernière zone.

• La zone des messages d'aide

La zone des messages d'aide: ces derniers ont tellement d'importance qu'il faut leur assigner une zone spéciale puisqu'ils vont aider l'utilisateur à surmonter ses problèmes et à se rendre à bon port. Nous parlons ici d'une aide et de messages sur le plan de la manipulation du logiciel et non sur le plan pédagogique[3].

Il faut évidemment se demander si le logiciel porte secours à l'utilisateur. Et si oui, quel genre d'aide lui est fournie.

— EXISTE-T-IL UNE ZONE «MESSAGE» D'AIDE CLAIREMENT IDENTIFIÉE?

On pourra distinguer deux types de messages. Des messages signalant une erreur et des messages d'aide.

Dans le cas des messages d'erreur, on pourra exiger qu'ils soient simples et contextuels. Le message ne doit pas toujours être le même quel que soit le genre d'erreur commise. Exemple: «Tu as fait une erreur» ou «C'est faux». Simpliste!

— LE MESSAGE EST-IL CONTEXTUEL?

Le message doit évidemment être clair et poli. Nous avons déjà vu des messages presque insultants.

Le message devrait d'ailleurs aller au-delà du simple constat d'erreur, en offrant une solution, en suggérant une contre-mesure. Au lieu de dire simplement: «Incapable de lire la disquette», il est possible de suggérer: «As-tu bien fermé la porte

3. Sur le plan pédagogique, il faudrait davantage parler de «feedback» que de simple message d'aide. Mais là n'est pas notre propos. Les messages d'aide dont nous parlons ici sont de «vrais» messages d'aide prévus au programme, non des messages «d'erreur» générés par le langage de programmation ou le système d'exploitation à cause d'une mauvaise programmation.

du lecteur de disquette?» Dans un tel cas, il faudra faire attention de ne pas égarer l'utilisateur sur de fausses pistes!

Par ailleurs, les messages d'erreur ne doivent pas personnaliser la machine. C'est une machine! Assez de mythes.

Un bon message d'erreur, c'est idéalement celui qui permet de corriger l'erreur. D'où la nécessité de plus en plus évidente d'offrir un fichier d'aide à l'élève. Le message d'erreur devrait permettre à l'utilisateur d'aller puiser à même une ressource susceptible de l'aider à se sortir de son mauvais pas: fichier d'aide en ligne directe ou renvoi à une documentation. Il ne faut pas que l'élève soit laissé pour compte devant un message d'erreur sibyllin, car c'est le professeur qui en ferait les frais. Des études tendent à démontrer que le meilleur système d'aide est celui combinant aide en direct (par la page-écran) et aide détaillée sur papier, la première renvoyant à la seconde.

— LES MESSAGES SONT-ILS POLIS?

— LES MESSAGES SONT-ILS DE SIMPLES CONSTATS?

— LES MESSAGES OFFRENT-ILS DES SOLUTIONS?

— LES MESSAGES PERSONNALISENT-ILS L'ORDINATEUR?

— L'UTILISATEUR A-T-IL ACCÈS À UN FICHIER D'AIDE EN LIGNE DIRECTE?

La qualité dépend aussi des caractéristiques de la zone comme telle: elle est généralement située au bas de la page-écran, en un endroit stable, bien reconnaissable quand elle apparaît. De plus, le message d'aide devrait être renforcé d'un avertissement sonore.

Ces quatre zones (état de la situation, information, dialogue et messages d'erreur) sont donc des éléments essentiels d'une bonne fonctionnalité de la page-écran. Chacune de ces zones pourra disposer de ses propres caractéristiques et sa présence ou son absence dépendra des objectifs visés.

• Mini-page-écran et fenêtres

Dans certains cas, le logiciel traite une ou plusieurs des zones décrites comme une mini-page-écran. La zone possède ses propres attributs qui la distinguent des autres zones: grandeur, format, couleur, etc.

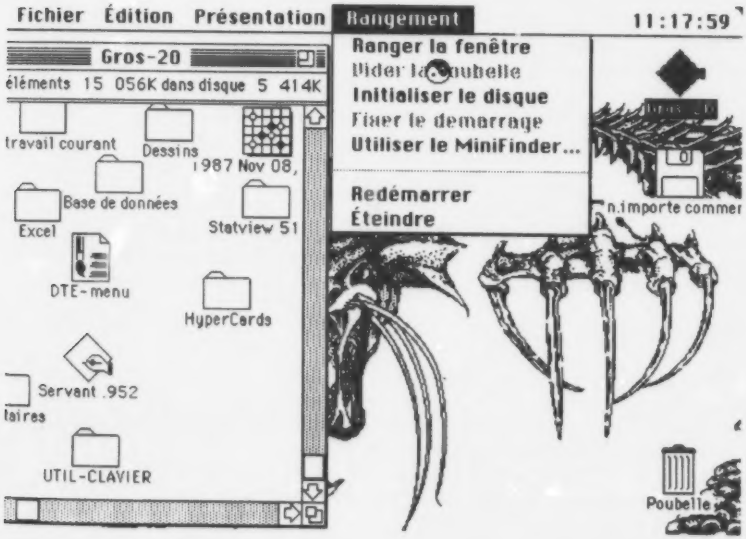
Le processus d'évaluation de cette zone est le même que celui d'une pleine page-écran: étude de chacune de ses zones fonctionnelles, examen de ses attributs, évaluation de sa dynamique, etc. Il faut toutefois y ajouter un critère d'inté-

gration au reste de la page. Car chaque élément doit s'intégrer harmonieusement au tout et l'utilisateur ne doit pas être dérouté par la multiplication de zones formelles associées à des pages-écrans.

— LES ZONES SONT-ELLES TRAITÉES COMME DES MINI-PAGES-ÉCRANS?

— COMMENT CHACUNE DE CES ZONES S'HARMONISE-T-ELLE AVEC LE RESTE DE LA PAGE-ÉCRAN?

La mini-page-écran apparaît alors comme une **fenêtre** dans la page-écran: elle permet d'accéder à une information symboliquement cachée derrière la page-écran, et ce indépendamment de l'affichage d'avant-plan. De plus, cet accès est dynamique: par déplacement «sur» l'information, comme si on utilisait une lorgnette pour repérer l'information désirée.



Toute la page-écran ou seulement une de ses zones peut se comporter en fenêtre[4].

— LE LOGICIEL UTILISE-T-IL LE CONCEPT DE FENÊTRE?

L'utilisation d'une telle approche dépend évidemment des objectifs pédagogiques visés. Dans certains cas, tel l'extraction d'informations, la comparaison d'informations, la simulation de multitâches, pour ne citer que ceux-là, le concept de fenêtre favorisera l'apprentissage tout en facilitant le travail de l'élève.

La notion de fenêtre et d'espace dynamique nous conduit naturellement à étudier la **gestion d'écran.**

La gestion de l'écran

La page-écran étant un espace vivant, elle se présente à l'utilisateur comme ayant une dynamique. Le mouvement s'y inscrit. Ce mouvement s'analyse par différents paramètres:

— l'affichage;

— les changements dans la page;

— l'effaçage.

L'affichage marque le début de la phrase. Ou, plus précisément, le début de l'affichage marque le début de la phrase. L'affichage pourra s'effectuer selon un rythme lent, brutal ou par sections d'écran.

— À QUEL RYTHME SE FAIT L'AFFICHAGE?

Des études tendent à démontrer la valeur pédagogique d'un affichage non brutal, relativement lent, évitant ainsi à l'étudiant d'être abasourdi par une masse d'informations présentée instantanément. Certains systèmes permettent même le contrôle du rythme d'affichage par l'utilisateur.

— L'UTILISATEUR CONTRÔLE-T-IL CE RYTHME?

De plus, ce rythme est parfois utilisé pour marquer les points forts du dialogue. L'affichage pourra, par exemple, s'arrêter sur l'élément central de la page-écran.

4. On pourra aussi trouver de fausses fenêtres: des zones encadrées utilisées à des fins esthétiques ou fonctionnelles mais essentiellement statiques.

— L'AFFICHAGE EST-IL UTILISÉ À DES FINS PÉDAGOGIQUES?

Dans le cas d'un affichage non instantané, la façon dont sera affichée l'information commandera la façon de lire l'écran: les premiers éléments à apparaître seront les premiers lus, etc. L'affichage dirige donc l'œil. D'où l'importance de la **séquence** d'apparition dans l'affichage. Règle générale, les graphiques devront être affichés avant le texte — l'inverse risquerait de nuire à la lecture — et l'affichage commence par le haut (depuis la gauche), mimant ainsi les traditions de l'écriture occidentale et s'inscrivant dans nos habitudes de lecture.

— LA SÉQUENCE D'AFFICHAGE FAVORISE-T-ELLE LA LISIBILITÉ ET LA COMPRÉHENSION?

La séquence d'affichage devrait aussi permettre de simplifier et d'ordonner la transmission d'informations trop nombreuses ou trop denses. On pourra sectionner cette information en la faisant apparaître sur une partie de l'écran (ou une fenêtre) à la fois, la suivante n'apparaissant que lorsque l'utilisateur a bien compris la première.

La dynamique la plus visible est évidemment celle qui consiste à **modifier l'apparence de la page-écran**: déplacement du curseur (et contrôle de celui-ci), apparition ou disparition d'éléments, déplacement d'éléments (animation par affichage/effaçage).

PARAMÈTRES DE COMMUNICATION C.2

Vous devez choisir les paramètres de la communication en fonction de l'ordinateur hôte. Voici donc quelques explications sur les paramètres.

Le nombre de bits définit la longueur de chaque «mot» envoyé.

La vitesse de transmission est définie par le débit en bauds.

Le nombre de bits d'arrêt signale la fin de chaque «mot».

MENU DE CHOIX

* accepter les paramètres
* vitesse de transmission
* nombre de bits
* nombre de bits d'arrêt
* parité

POINTEZ VOTRE CHOIX

La parité sert à savoir s'il y a erreur de transmission en vérifiant si le nombre de bits est identique au départ et à l'arrivée.

FAIS **RETURN** POUR CONTINUER

Des zones bien identifées, mais deux messages simultanés portant sur des opérations différentes. Confusion. (Inspiré de Heims-1984)

Généralement, cette dynamique devra être douce et simple (à moins que les exigences pédagogiques ne soient autres). Trop de mouvements risque de disperser l'intérêt et de provoquer la confusion. Nous y reviendrons dans la partie sur le graphisme et l'animation.

Il est essentiel de contrôler le curseur, puisque celui-ci est omniprésent (ou devrait l'être). C'est le pouls de la machine, l'indication que:

1. ça va bien,
2. c'est à cette position que l'utilisateur va entrer son information.

À ce titre, le curseur est une flèche symbolique, un pointeur qu'il faut savoir utiliser (et même transformer) pour guider l'utilisateur. Un curseur mal utilisé, mal placé, sautant partout, engendre l'insécurité.

— LE CURSEUR EST-IL BIEN UTILISÉ?

De plus, les changements intervenant dans la page devraient être régis par les indices de qualité élaborés dans ce texte. Un changement dans la page ne devrait pas provoquer de dérèglement. Des exemples: l'ajout de texte ne devrait pas provoquer de déroulement à l'écran («*scrolling*»); effacer un élément ne devrait pas nécessiter l'effaçage de toute la page; un changement dans la page ne devrait pas mutiler les zones fonctionnelles. C'est donc dire que les changements respectent le cadre organisationnel général et les principes opérationnels des éléments: texte, couleur, graphique.

Enfin, la dynamique de la page-écran est fonction du processus **d'effaçage,** l'inverse de l'affichage. L'effaçage est soumis aux mêmes critères d'évaluation que le processus d'affichage: selon son rythme, sa séquence, sa position.

Il pourra être graduel (simulant l'effaçage d'un tableau), par section ou zone, ou encore total (ensemble de l'écran). L'élément clé relève ici de l'utilisateur: qui contrôle le déclenchement de l'effaçage? Il est essentiel que l'utilisateur ait le contrôle de l'effaçage partiel ou total de la page-écran.

Comment peut-il apprendre si on lui dicte son rythme ou si on lui efface ce qu'il doit apprendre[5]?

— L'UTILISATEUR CONTRÔLE-T-IL L'EFFAÇAGE?

L'effaçage de la page marque la fin d'une phrase et le passage à une autre. L'utilisateur doit donc garder le contrôle de ce passage. L'effaçage ne doit pourtant jamais engendrer une page vide! Il marque une transition, non un état. Les états sont les pages-écrans.

Si, pour des raisons techniques, il n'est pas possible d'afficher tout de suite la page suivante, le didacticiel doit alors présenter un message à l'utilisateur: le rassurer ou lui donner une explication.

— LE LOGICIEL PRÉSENTE-T-IL DES PAGES-ÉCRANS VIDES?

Enfin, règle générale, le didacticiel devrait avoir un comportement cohérent en ce qui a trait à la dynamique: les modalités d'affichage, de transformation et d'effaçage devraient avoir une certaine uniformité pour ne pas dérouter l'utilisateur.

5. Une règle exige des exceptions: des contraintes de temps peuvent être utilisées pour favoriser l'apprentissage: principe du tachistoscope, temps de réponse limité, etc.

• Le momentum visuel

Cette notion se distingue de la dynamique affichage-effaçage en ce qu'elle pose le problème de l'intégration de l'information par l'utilisateur lorsque cette information est dispersée sur plusieurs pages-écrans. L'utilisateur doit alors assurer un transfert, le passage d'une page à l'autre. En apparence anodin, voilà pourtant tout un travail! Cet effort met notre mémoire à court terme à l'épreuve et nuit à l'apprentissage. Généralement, il est possible d'assurer le rythme et de faciliter le passage par certaines techniques:

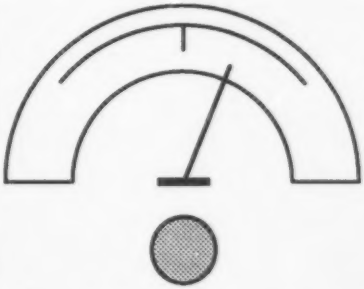
— Homogénéité des pages (au moyen du gabarit);

— Points repères dans les pages (même positionnement des titres, du numéro de la page, etc.);

— Utilisation de fenêtres;

— Présentation graphique de la géographie du logiciel (où peut-on aller dans le logiciel, comment peut-on s'y promener, etc.).

Mais un bon momentum visuel est d'abord assuré par la qualité du micro-monde dans lequel est «enfermé» l'utilisateur. C'est la fameuse métaphore dont nous avons parlé au début de ce texte, le modèle créé, l'environnement élaboré qui assurera la cohérence de comportement et le déroulement en douceur.



De quel côté faut-il tourner le bouton pour amener l'aiguille au centre du cadran?

— Dans le sens des aiguilles d'une montre?

— Dans le sens inverse?

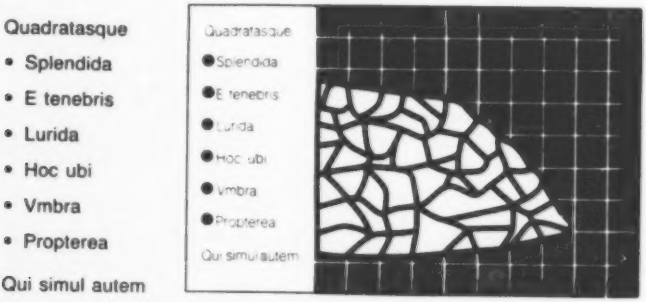
• Conclusion

La page-écran apparaît donc comme **une phrase** dans un **dialogue.** Cette phrase étant modulée par sa présentation et sa dynamique, elle devrait nous laisser une image, un modèle de mise en situation.

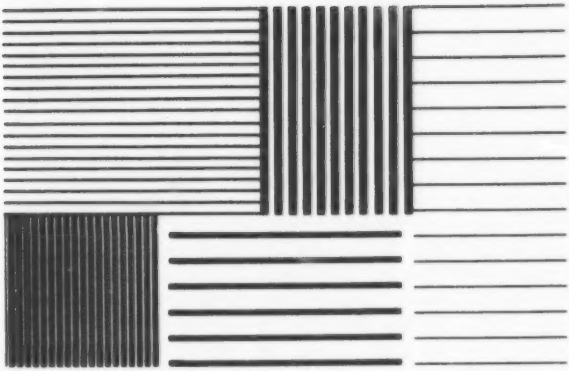
De fait, nous pouvons remarquer que les éléments décrits plus haut (les zones, la dynamique, etc.) dessinent implicitement un canevas de la page. Le haut de celle-ci est généralement plus statique. Le dernier tiers, vers le bas de l'écran et près du clavier, est plus mouvant, dynamique. Déjà nous créons ainsi une habitude dans la présentation, une familiarité dans la forme. Ce n'est pas dire que d'autres modèles sont impossibles. Au contraire. L'utilisation de la souris, par exemple, engendre déjà un autre type de canevas avec ses fenêtres dans le haut de l'écran et une manipulation de l'information en rupture avec le traditionnel clavier (métaphore du bureau).

Il est aussi possible de penser à d'autres modèles. Le modèle des fenêtres multiples, par exemple: agencement de fenêtres et de zones adjacentes ne se recoupant pas. Les modèles de design graphiques, etc.

Voici deux exemples:



A) Combinaison texte-graphisme



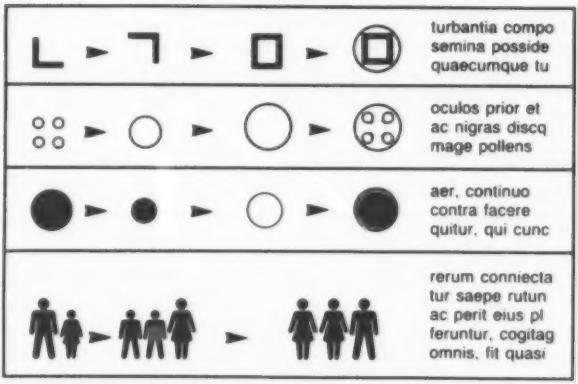
B) En motif de «tuiles» ou Mondrian

Il est aussi possible (et souhaitable) d'intégrer la couleur et le graphisme à cette mise en page[6].

On cherchera alors à respecter des critères **d'équilibre.** Est-ce que tous les éléments importants sont du même côté? Existe-t-il de grands vides mal placés dans la page-écran? A-t-on l'impression que la page est écrasée vers le bas? Existe-t-il des masses inutiles de couleurs ou de noir?

On recherchera aussi des critères **d'unité et de rythme.** Comment l'œil se déplace-t-il dans la page? Cherche-t-il à en sortir? La page-écran a-t-elle une tonalité unifiée? Etc.

6. Voir les chapitres sur ces sujets.



c) En zones dynamiques: animation.
(Inspiré de Reilly — 1984)

Tous ces exemples nous montrent bien les permutations innombrables possibles. Il nous semble que le commun dénominateur réside dans la création de modèles permettant à l'utilisateur de s'y retrouver. La forme devient transparente. Celle-ci étant banalisée, connue et intégrée, le contenu prend toute la place qui lui revient. Le dialogue agit.

Mais pour que celui-ci soit le plus efficace possible, il devrait respecter d'autres contraintes qui approfondissent le cadre général de présentation. Comment sont donc utilisés le texte, la couleur et le graphisme? Répondent-ils à certains critères de qualité?

Le texte

Le texte, le mot, le verbe apparaissent comme la façon priviligiée de communiquer des idées. Le didacticiel se présente donc très souvent au moyen du texte à l'écran.

C'est encore la principale façon que nous connaissons à l'heure actuelle. Et pourtant, nous pouvons tous citer comme un mauvais exemple ces horribles pages-écrans pleines de texte à n'en plus finir. Ces livres transposés... Nous pouvons aussi parler de la difficulté de lire à l'écran[7], de cette espèce d'anti-

7. Une étude a indiqué que la lecture à l'écran était de 28,5 % inférieure à celle de l'imprimé.

nomie entre le texte et l'écran cathodique. Nous sommes alors forcément amenés à nous poser la question: «Comment bien traiter le texte dans un didacticiel?» La réponse peut nous venir en étudiant les différences qui marquent le texte imprimé du texte à l'écran.

• La page et l'écran

Ces différences découlent de la nature différente des médias. Évidemment. Mais elles viennent aussi des attitudes différentes que ces médias déclenchent chez nous.

Sur le plan des médias, nous pouvons constater que:

— Le texte imprimé se voit par reflet de la lumière sur le support alors que le texte affiché à l'écran émet sa propre lumière.

— L'imprimé se présente comme un tout continu: le texte se suit dans tout le livre (ou l'article) alors que le texte affiché nous arrive discontinu: page-écran après page-écran. Le texte est segmenté dans le temps. Il nous est pour ainsi dire impossible d'avoir une vision de la totalité.

— Le texte imprimé est permanent, incrusté dans le papier, inamovible. Le texte affiché: évanescent, éphémère, insaisissable.

En général, ces dissemblances commandent chez nous des attitudes (souvent inconscientes) s'écartant de nos habitudes de lecture. Ainsi, nous aurons tendance à **balayer** de l'œil le texte à l'écran alors que nous aborderons un texte imprimé ligne par ligne pour le **lire**.

La «lecture» de l'écran favorisera chez nous l'identification de modèle, l'analyse différentielle et l'utilisation de formes différentes (image, graphisme, etc.).

Par contre, la lecture du texte imprimé devrait nous permettre de mieux traiter des abstractions[8] et de mieux soutenir l'analyse séquentielle.

L'approche de la page-écran nous met en face d'une réalité globale forcément segmentée et parcellaire, mais aussi abstraite (la page-écran n'est pas la page du livre!). L'information transmise devra donc y être condensée, synthétisée et facile à modifier. Avec l'imprimé, par contre, l'information sera davantage liée, uniformisée, totalisée, mais aussi difficile à changer.

8. Il est évidemment possible de traiter des «abstractions» à l'écran et parfois mieux que dans un texte imprimé. Ces «abstractions» seront alors traitées autrement que par du texte. Un exemple: les courbes produites par des équations mathématiques.

En résumé,

TEXTE À L'ÉCRAN	TEXTE IMPRIMÉ
— émet la lumière;	— réfléchit la lumière;
— fragmenté (page par page);	— unitaire (livre, etc.);
— discontinu;	— continu;
— évanescent;	— permanent;
— balayage de la page;	— ligne par ligne;
— favorise le décodage de modèles.	— favorise le décodage séquentiel.

Ces différences ne sont ni absolues, ni irrévocables. Il ne faudrait pas en conclure, par exemple, qu'il est impossible de transmettre des idées ou de réfléchir sur un texte à l'écran sous prétexte qu'il est plus difficile à lire!

• Un aparté: la lisibilité

Parler de difficulté à lire, c'est évidemment soulever la question de la lisibilité. Nous n'avons pourtant pas l'intention d'en parler! Nous n'avons pas, en tout cas, l'intention d'aborder la dimension «contenu» de la lisibilité: analyse de contenu, approche syntaxique, niveau pédagogique... Nous présupposons (!) que le texte présenté à l'utilisateur possède toutes les qualités d'un bon texte pédagogique et que, de plus, le lecteur est un lecteur intéressé. Est-ce trop en demander?

La lisibilité tient aussi à des facteurs techniques sur lesquels nous n'avons point de prise: qualité de l'affichage (type d'ordinateur, type de moniteur, etc.), situation de lecture (positionnement de l'utilisateur et du matériel, éclairage ambiant, etc.).

Nous nous en tiendrons ici à la forme du texte, à sa présentation technique, à sa lisibilité entendue comme **visibilité** susceptible d'améliorer la compréhension du contenu. L'utilisateur doit être conscient du fait qu'il est impossible de les séparer totalement l'un de l'autre et que c'est le contenu qui devrait déterminer la forme; en ce qui concerne l'utilisation du texte à l'écran il faut, malgré tout, chercher des indices de qualité.

Pour ce faire, nous examinerons le texte en allant du plus simple au plus complexe: du caractère à la page entière, cherchant à cerner ce qui fait une «bonne» utilisation du texte dans un didacticiel.

• Le caractère dans tous ses états

Une page-écran «type» peut offrir 2 000 positions et plus (80 caractères sur 25 lignes). Ces positions peuvent être occupées par 65 lettres, 10 chiffres, 149 signes ou symboles (si l'on dispose d'un double jeu ASCII, soit 256 places). Or, si l'on suppose que ceux-ci peuvent avoir certaines caractéristiques: être **soulignés,** clignoter, être en **surbrillance** ou inversés, etc., et que l'on peut combiner certains de ces attributs, nous disposons d'un vaste champ d'états possibles (au-delà de trois millions). Tous ne seront pas utilisés, heureusement, mais nous aurons de nombreuses possibilités.

Normalement, le texte sera présenté sous son aspect le plus simple, sans les attributs signalés plus haut. Cette apparence première variera évidemment d'un ordinateur à l'autre. On remarquera pourtant que la combinaison de caractères majuscules et minuscules rend un texte continu plus lisible lorsque les caractères sont bien définis et que nous travaillons sur un moniteur (non un téléviseur).

Qu'est-ce qu'un caractère bien défini? Un caractère qui tient sur un «pavé» minimal de 5 sur 7 points, qui a des hampes (b, d, etc.), des jambages (p, q, g), et qui permet l'affichage des accents.

— LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL MINUSCULES ET MAJUSCULES?

— PERMET-IL L'AFFICHAGE DES ACCENTS?

Si le texte est affiché sur un téléviseur ou si le micro-ordinateur ne génère pas plus de 40 caractères par ligne, il sera probablement souhaitable de n'utiliser que des MAJUSCULES.

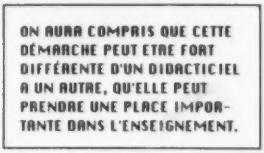
Les MAJUSCULES favoriseront aussi la lecture de caractères en couleur puisque celle-ci tend à «écraser» les lettres.

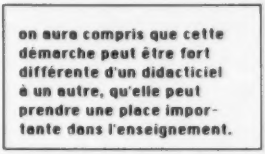
Enfin, il sera souhaitable d'utiliser des MAJUSCULES pour des utilisateurs plus jeunes ayant encore des problèmes d'orientation (b et d, etc.).

En fait, ces indices d'affichage de caractères doivent être pondérés à la lumière de l'espace existant entre chacun des caractères et l'espace entre les lignes. De beaux caractères à hampes et jambages, collés les uns sur les autres et aux lignes écrasées risquent fort d'être illisibles.

Qu'il soit en MAJUSCULE ou minuscule, le caractère pourra attirer l'attention sur lui en changeant d'attribut. Certains de ces attributs fonctionnent mieux que d'autres: le souligné, l'italique et la couleur apparaissent comme les meilleures façons d'attirer l'attention sans agresser l'utilisateur. Si le texte est très espacé,

le souligné pourra être complété par un encadrement du mot ou de la ligne. Si le didacticiel utilise la couleur, celle-ci devrait être proche de la couleur de fond, pas trop contrastante.





Les autres attributs (surbrillance, inverse, etc.) devraient être utilisés avec parcimonie et dans des conditions toutes spéciales. Le clignotement est le plus marqué des appels. Il est particulièrement dérangeant lorsqu'il s'applique à plusieurs positions d'écran adjacentes (un mot, une ligne, etc.). Pour la même raison, les combinaisons d'attributs (souligné, inversé, clignotant ou autre) ne devraient guère être utilisées.

— QUELLE MÉTHODE EST UTILISÉE POUR MARQUER LES CARACTÈRES?

• Le chiffre

Le chiffre, comme le caractère, peut être dans tous ses états et, en plus, il peut nous y mettre! Apparaissant individuellement, il n'est guère dangereux. Il est même souvent fort utile. Et si on veut le faire ressortir, on pourra utiliser les mêmes stratagèmes que pour le caractère.

C'est en groupe que le chiffre est le plus difficile à digérer. Dans ce cas, il faudra lui trouver une forme qui lui convienne. Le moins souvent à la queue leu leu. De préférence en liste verticale, ou en tableaux à deux entrées s'il le faut.

Dans un cas comme dans l'autre, le chiffre devrait être arrondi à deux ou trois chiffres près. Par exemple, on présentera des centaines de milliers en centaines (on aura évidemment averti les utilisateurs de multiplier par mille!). En général, on ne montrera pas plus de deux décimales après la virgule. L'ordre de présentation sera soutenu par une certaine logique: par la taille, selon le temps (de janvier à décembre) ou selon tout autre critère reconnaissable par l'utilisateur.

La présentation d'un grand nombre de chiffres devrait être aérée. Les colonnes doivent être bien espacées et prévoir (si nécessaire) un espace supplémentaire pour absorber des chiffres plus grands. Nous avons déjà vu de magnifiques tableaux détruits par l'entrée d'un chiffre dépassant la taille prévue. L'espacement est aussi de règle entre les lignes. S'il y a plusieurs lignes, on marquera un double espace toutes les quatre ou cinq rangées pour une meilleure lisibilité. La com-

préhension d'un tableau ou d'une liste pourra être améliorée si on y trouve des moyennes ou autres statistiques permettant de repérer rapidement (d'un balayage de l'œil) les valeurs significatives.

De fait, une telle compréhension pourra généralement être obtenue au moyen d'un graphique et seuls les cas extrêmes devraient nous obliger au décodage d'un tableau de données numériques à l'écran.

Tout comme il sera souhaitable d'utiliser des formules littérales plutôt que des symboles numériques pour indiquer l'heure et la date. Le 9 août 1985 est plus facile à décoder que 85/08/09, non?

• De la ligne au paragraphe

À l'écran, la ligne ne devrait pas être trop longue. Cette longueur sera fonction du type de caractères utilisé et du nombre de caractères par ligne généré par l'ordinateur.

Sur un moniteur, avec des lignes maximales de 80 caractères, en MAJUSCULES et en minuscules, on obtiendra une meilleure lisibilité avec une ligne d'une quarantaine de caractères ou de huit à dix mots. Une ligne composée de majuscules devrait être plus courte. Si l'on s'adresse à de jeunes élèves, la ligne devrait être ajustée en fonction de l'utilisateur.

— DE QUELLE LONGUEUR SONT LES LIGNES EN MOYENNE?

Par ailleurs, le passage d'une ligne à une autre devrait tenir compte du sens de la phrase, les changements de ligne se faisant au rythme du contenu. Les idées sont ainsi naturellement regroupées physiquement en lignes, puis en paragraphes. Il faudra donc éviter la justification à droite ou, pire, le trait d'union qui tranche le concept!

— COMMENT S'EFFECTUENT LES CHANGEMENTS DE LIGNE?

Un paragraphe étant formé de plusieurs lignes, il ne devrait pas être trop long. Un maximum de 6 lignes pour un écran de 24 lignes semble judicieux. Quatre lignes sur 16... c'est la règle du quart, on l'aura découvert.

— EN MOYENNE, COMBIEN DE LIGNES COMPTE UN PARAGRAPHE?

Une meilleure lisibilité et un écran plus dégagé seront obtenus en séparant les paragraphes d'une ligne blanche. Le retrait en début de paragraphe devient alors inutile.

• Du paragraphe à la page

En progressant ainsi, on finira par remplir une page. Elle aura, ou devrait avoir, un taux d'occupation de l'ordre de 25 %: elle devrait être, au moins, à moitié vide si elle ne comporte que du texte.

— QUELLE EST LA DENSITÉ DE LA PAGE-TEXTE?

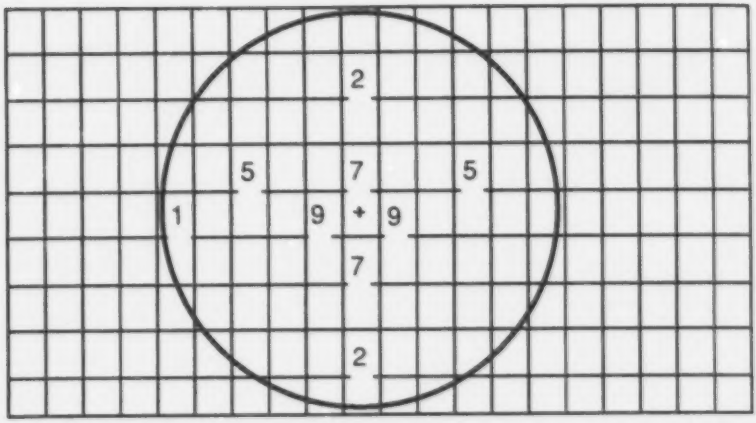
Par ailleurs, la mise en page du texte dans la page s'avérera importante.

Il faudra penser au titre (et aux sous-titres si nécessaire). Ils devraient clairement se démarquer (se détacher) du reste par l'utilisation d'attributs et en respectant le design global de la page: les différentes zones, le rythme, etc. Par exemple, les titres pourront être encadrés, les sous-titres soulignés. Les titres en une couleur, les sous-titres de la même couleur atténuée, etc.

— COMMENT SONT TRAITÉS TITRES ET SOUS-TITRES?

Le texte pourra être disposé de diverses façons dans la page. Il pourra être réparti également, étalé sur toute la surface. Il pourra aussi être disposé en fonction d'un rythme. Davantage vers le bas, par exemple. Ou par blocs encadrés. Les possibilités sont multiples, mais cette disposition devrait pourtant respecter certaines règles élémentaires: il ne devrait pas y avoir deux colonnes comme dans un journal (!), le texte ne devrait pas être justifié à droite et non justifié à gauche. On favorisera plutôt une justification à gauche ou un centrage du texte.

Il faudra aussi tenir compte de la lisibilité en fonction de la densité «locale» du texte, c'est-à-dire la densité étudiée sur les parties d'écran occupées par des caractères. Ainsi, dans une situation «normale», quand l'œil de l'utilisateur est à environ 47 centimètres de l'écran, son champ visuel de 5° se transcrit en un cercle d'un peu plus de 4 centimètres, soit environ 88 positions à l'écran. Chaque position dans ce cercle n'a évidemment pas la même valeur. Voyez le tableau qui suit.



Le cercle représente le champ visuel sur l'écran alors que les chiffres indiquent le poids relatif de chaque caractère. (Inspiré de **The Human Factors**, volume 25, numéro 6).

Dans le cas où il y aurait plusieurs éléments textuels différents dans la page, on favorisera une identification des éléments par des encadrés ou des changements de couleur. Ainsi, en regroupant les éléments dans une page-écran, on obtiendra généralement une meilleure lisibilité. Le regroupement n'est évidemment pas arbitraire. Il est fonction du contenu et d'une logique propre au logiciel.

Par ailleurs, les regroupements dans une page-écran devrait être en nombre restreint. Plus il y a de regroupements, plus il y a d'embûches à la lisibilité. C'est l'évidence.

Enfin, chaque regroupement ne devrait pas excéder le fameux champ visuel de 5° signalé plus haut (un cercle d'environ 88 caractères).

Vous voyez une affiche sur le bord de la route:

EBOULEMENTS

Que faites-vous?
- **vous ralentissez pour surveiller s'il y aurait un éboulement?**
- **vous accélérez pour éviter l'éboulement?**

L'unité de l'ensemble de la page pourra alors être sauvegardée par un filet l'entourant.

— COMMENT EST RÉPARTI LE TEXTE DANS LA PAGE?

— UTILISE-T-ON DES ARTIFICES PROPRES À FACILITER LA LECTURE?

Généralement, on ne devrait trouver aucune abréviation dans le texte. Lorsqu'on devra utiliser certains symboles (km par exemple), il faudra s'assurer que l'expression pleine et entière est déjà apparue à l'écran et que l'utilisateur la comprend. Elle devra évidemment correspondre aux normes d'utilisation courante.

— UTILISE-T-ON CORRECTEMENT LES SYMBOLES?

Enfin, la page devrait être évaluée à la lumière des autres éléments existants: graphiques, blocs de couleurs, textes d'un autre type et d'un format différent. Ces diverses pièces s'assembleront pour produire une page-écran ayant un agencement bien à elle, dégageant une «couleur», ayant un rythme.

Car le texte devrait rarement apparaître seul à l'écran. Il est une matière première qu'il faut transformer et amalgamer à d'autres éléments pour lui faire rendre toute sa richesse. Utilisé avec du graphisme, le texte sera appuyé par ce dernier ou viendra le compléter. Il se créera une dynamique pédagogique et esthétique entre les deux si ces éléments sont bien disposés, si ce lien est implicitement inscrit dans la page-écran, si la relation est suggérée par la mise en page. Il faudrait, ici, faire un retour sur le chapitre page-écran!

• Apparition/disparition

Avant de terminer, arrêtons-nous sur l'apparition du texte à l'écran, puis à sa disparition.

Nous avons déjà indiqué qu'il pouvait y avoir certains avantages pédagogiques à utiliser le rythme d'affichage, d'autant plus si la page est constituée de texte. On pourra arrêter à des fins de paragraphes, même à des mots. On pourra aussi augmenter la vitesse d'affichage pour accélérer la lecture.

C'est le cas de certains didacticiels d'apprentissage de lecture rapide!

— À QUEL RYTHME SE FAIT L'AFFICHAGE DU TEXTE?

Nous pouvons nous poser les mêmes questions sur le rythme et la façon d'utiliser l'effaçage. Mais — car il y a un mais — celui-ci devrait toujours être déclenché par l'utilisateur. Nous l'avons déjà dit. Nous nous répétons!

— EST-CE L'UTILISATEUR QUI DÉCLENCHE LA DISPARITION DE LA PAGE-TEXTE?

Tournons la page pour examiner un autre attribut de la page-écran: la couleur.

La couleur

Qu'il est agréable de regarder une belle page-écran, en couleur, harmonieuse, facile à comprendre, claire et simple. On se rend compte que la couleur parle, qu'elle donne une profondeur esthétique et un sens pédagogique à la page.

Il n'est pourtant pas facile d'utiliser la couleur. Elle devra être employée avec intelligence et bon goût, car elle pourrait produire l'effet contraire: fatigue, confusion, etc. En tant que système symbolique, elle se présente comme un attribut de la page-écran au même titre que le texte et le graphique. Pourtant elle s'en distingue en ce qu'elle ne prend **pas d'espace.** Elle est soit un attribut du texte et du graphique, soit un attribut transparent de la page (la couleur de fond par exemple)[9].

9. On peut évidemment traiter la couleur en blocs spatiaux occupant une surface sur la matrice-écran.

— LE LOGICIEL UTILISE-T-IL LA COULEUR?

Sur le plan pédagogique, la couleur sera utilisée:

— pour attirer l'attention et susciter l'intérêt;

— pour favoriser une meilleure compréhension;

— pour aider la mémorisation.

Dans chacun de ces cas, la couleur devrait être utilisée avec discernement. Un histogramme sera plus signifiant si chacune des catégories représentées se distingue par sa couleur. Un message pourra être plus clair s'il est marqué par une couleur. Une association d'idées plus facile à faire grâce à un rappel de couleur.

— LES COULEURS SONT-ELLES UTILISÉES À BON ESCIENT?

Une bonne utilisation de la couleur signifie une compréhension minimale des caractéristiques du système visuel à l'égard de la couleur sur un écran.

On se rappellera que l'œil est inégalement sensible aux différentes longueurs d'onde, c'est-à-dire à la luminance des couleurs. Celle-ci a un effet direct sur la lisibilité puisque notre acuité visuelle varie selon la couleur. Ainsi, la lisibilité est plus grande dans le blanc et le vert alors qu'elle est réduite d'un tiers dans le rouge.

Par ailleurs, l'œil souffre d'une aberration chromatique: il ne peut focaliser que sur une couleur à la fois (à cause de la longueur d'onde différente de chaque couleur). Un exemple: si l'œil focalise sur le blanc, le point de focalisation du bleu se trouve en avant et celui du rouge en arrière. Nous aurons alors une sensation de profondeur. Et si nous mettons une surface rouge accolée à une surface bleue, nous aurons une sensation de battement puisque notre œil devra continuellement refaire la mise au point en passant de l'une à l'autre!

De plus, une certaine zone de la rétine est complètement aveugle aux couleurs. De fait, la vision des couleurs varie en fonction de leur situation dans le champ visuel. Toutes les couleurs sont perçues au centre, mais elles s'estompent à mesure qu'on s'en éloigne: le rouge et le vert disparaissent les premiers, puis le bleu et le jaune, et enfin le gris et le blanc. Cet appauvrissement périphérique vaut aussi pour les formes (nous y reviendrons dans le graphisme) et commande une certaine prudence dans l'utilisation des couleurs sur le pourtour des pages-écrans: on tentera d'utiliser des couleurs claires (blanc, jaune, bleu pâle, etc.) dans ces zones afin de réduire la perte d'information.

En plus de ces contraintes physiologiques, il faudra aussi respecter les incidences psychologiques de la couleur: significations culturelles, préférences selon l'âge (les jeunes préfèrent les couleurs vives et brillantes (rouge, orange, etc.), modification de la notion de temps (les verts et les bleus feraient paraître le temps plus long). Toutes ces dimensions s'entrelacent pour tisser une trame compliquée à coder. Il est pourtant possible d'exprimer certaines règles générales que tout bon didacticiel devrait respecter.

• Les deux règles...

L'utilisation de la couleur devrait s'en tenir au respect de deux grandes règles:

— la règle des contraires;

— la règle des compléments.

La première s'applique à l'utilisation d'une couleur de fond avec un texte ou un graphique de couleur. Les couleurs doivent alors être suffisamment contrastées pour favoriser la lisibilité et amoindrir la fatigue mais pas trop marquées pour ne pas forcer l'œil. On favorisera donc des contrastes «doux». On utilisera, par exemple, un fond gris plutôt qu'un fond blanc. Règle générale, le contraste joue dans les deux sens: texte ou graphique foncé sur fond clair ou texte et graphique clairs sur fond sombre. Il semble que, généralement, les symboles (texte/graphique) foncés sur un fond clair soient d'un meilleur effet bien qu'il n'existe pas de preuves radicalement concluantes sur la question!

De plus, des études montrent que certains couples sont plus efficaces que d'autres.

Conseillé (couleur du texte/couleur du fond)	**Déconseillé**
magenta/cyan	rouge/vert
noir/cyan	rouge/bleu
noir/vert	vert/bleu
vert/noir	vert/blanc
blanc/bleu	jaune/cyan
jaune/bleu	jaune/vert

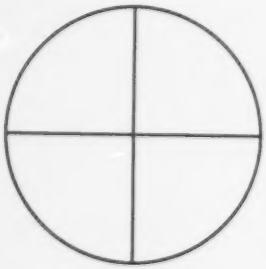
— LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL BIEN LES CONTRASTES DE COULEURS?

Ces couples de couleurs doivent aussi être pondérés par des facteurs subjectifs dépassant le cadre de notre propos. On devra tenir compte des associations subjectives, des projections faites sur certaines couleurs: noir = négatif; magenta, cyan et bleu = bonne nouvelle; etc. Ainsi, on évitera les fonds noirs pour les didacticiels destinés aux enfants, mais on pourra les utiliser pour transmettre de l'information considérée comme neutre...

La deuxième règle, celle des compléments, devrait être suivie lorsqu'il faut traiter du texte ou du graphique avec plusieurs couleurs. Il sera alors souhaitable de faire coexister des couleurs non contrastantes, non opposées (à moins, évidemment, de rechercher un effet de choc!). On utilisera, de préférence, des couleurs non saturées (qui ne sont pas à leur pleine force) et qui sont, par définition, moins violentes. De plus, l'utilisation de couleurs pastelles minimise les risques d'erreur d'interprétation. Sur une carte, par exemple, les zones indiquées en rouge auront tendance à être surestimées par rapport aux zones vertes.

Par ailleurs, ces couleurs devraient s'harmoniser entre elles. Une simple règle devrait être suivie: toutes les couleurs des symboles (texte/graphique) seront dans la même partie du spectre par opposition à la couleur de fond qui, elle, se trouve dans l'autre moitié du spectre. La page-écran aura alors une tonalité, une harmonie.

— LE DIDACTICIEL HARMONISE-T-IL BIEN LES COULEURS?



Dans quel ordre identifier les quatre parties du cercle?

Inscrivez les lettres A, B, C, et D dans chacune des parties.

• Le nombre

Trop de couleurs peut donner un sentiment d'agression, de confusion aussi, puisque l'utilisateur risque de chercher du sens là où il n'y a que de la couleur!

Encore ici, le jugement doit être maître puisqu'il n'y a pas de règle absolue. Des études semblent indiquer des seuils de tolérance, seuils qui varient en fonction du nombre d'éléments dans une même page-écran. Sept couleurs apparaissent comme un maximum, bien que des études montrent qu'on puisse en utiliser davantage dans certaines conditions. Jusqu'à 11, semble-t-il. L'utilisation de quatre ou cinq couleurs serait une façon de rendre optimale la fonctionnalité de la couleur... en tenant compte essentiellement de l'objectif visé avec la couleur. Une seule couleur peut parfois suffire.

Ce nombre est aussi fonction du nombre d'éléments présents dans la page. N'y a-t-il qu'un seul graphique? Que du texte? Des titres en gros lettrage? En général, avec l'utilisation de la couleur, il faudra espacer ou grossir les éléments afin d'améliorer la lisibilité puisque la couleur tend à faire des bavures, à déborder les lettres ou les graphiques[10].

Par ailleurs, il ne faut pas oublier que les couleurs donnent aux éléments plus d'importance qu'ils n'en ont en réalité. De tels éléments peuvent déséquilibrer une page-écran s'ils ne sont pas bien utilisés.

L'utilisation de plusieurs couleurs donnera aussi un rythme à la page puisque l'œil se posera d'abord sur les couleurs les plus vives, puis sur les pastelles, sur le noir et enfin sur le blanc.

Le nombre de couleurs utilisées est aussi soumis à des contraintes matérielles. On ne peut faire de miracles! Les micro-ordinateurs actuels génèrent un nombre limité de couleurs. Il faut alors évaluer la pertinence de l'utilisation de couleur dans un tel contexte, et voir si cette utilisation a été optimalisée[11].

— COMBIEN DE COULEURS SONT UTILISÉES?

— SONT-ELLES BIEN UTILISÉES ENSEMBLE?

10. Un bon moniteur peut supprimer une partie de ce problème à condition que l'ordinateur puisse générer une assez haute résolution.

11. Signalons ici que le «matériel humain» connaît aussi des contraintes: environ un tiers de la population n'a pas une vision 20/20 alors que 8 % de la population masculine et 0,5 % de la population féminine souffrent d'une vision déficience des couleurs (daltonisme, etc.). De plus, 10 % de la population ne peut distinguer le cyan du blanc (couleurs à forte luminosité).

• Mesures minimales

Si un didacticiel fait usage de la couleur, il devrait le signaler à l'utilisateur dès le début en lui offrant la possibilité de calibrer son moniteur sur une grille maîtresse, présentant les couleurs utilisées dans le logiciel.

— LE DIDACTICIEL PERMET-IL LE CALIBRAGE DES COULEURS?

Par ailleurs, pour éviter que les personnes souffrant de défauts de la vision des couleurs perdent de l'information, ou que des utilisateurs n'ayant pas de moniteur (ou télévision) couleur ne puissent profiter du didacticiel, on utilisera des couleurs qui se traduisent en tonalités différentes: un magenta et un blanc ou un noir et bleu pâle, par exemple, produiront des tonalités grises distinctes; par contre un rouge et un noir produiront presque le même gris sur un moniteur noir et blanc.

— PEUT-ON UTILISER LE LOGICIEL EN NOIR ET BLANC?

Pour toutes ces raisons, on comprendra que la couleur ne peut pas être un référent explicite dans un logiciel. On ne devrait pas y trouver des instructions du type: «Donne le nom de la partie en rouge», «Corrige le mot en vert».

— LE LOGICIEL UTILISE-T-IL LA COULEUR COMME RÉFÉRENT EXPLICITE?

En résumé, la couleur est un atout puissant qui doit être utilisé à bon escient, avec doigté et art, pour engendrer son plein potentiel pédagogique. Comme le graphisme...

Le graphique

L'image peut avoir une puissance fulgurante dans le processus d'apprentissage[12]. Et l'ordinateur peut mettre en œuvre cette puissance en intégrant le graphisme fixe et l'animation. De plus en plus de didacticiels profitent des capacités graphiques des micro-ordinateurs pour intégrer cette fonction essentielle. Le graphisme, sous ses différentes formes, se prête particulièrement bien à ce média puisque nous avons tendance à aborder la page-écran en la balayant de l'œil, en y cherchant des points de repère, des «images» au sens symbolique[13].

12. Certaines théories affirment que l'apprentissage passe essentiellement par un processus de création d'images.

13. Voir le chapitre sur le texte.

Si nous évaluons (ou produisons) un logiciel, nous devrons donc nous demander:

— LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL LES CAPACITÉS GRAPHIQUES DE L'ORDINATEUR?

Si oui, il faudra se poser la question de la place du graphisme dans l'ensemble. Est-il simplement utilisé comme une décoration, un amuse-gueule? Vient-il renforcer et compléter un discours, une explication? Est-il l'élément central du produit? Est-il essentiel au didacticiel? Pourrait-on enseigner la même chose sans graphiques?

— QUELLE EST LA PLACE TENUE PAR LES GRAPHIQUES?

Distinguons tout de suite les différents moyens d'obtenir du graphisme à l'écran.

Le **texte** peut servir à faire du graphisme: certains logiciels utilisent des lettres, les animent et les traitent comme des éléments graphiques.

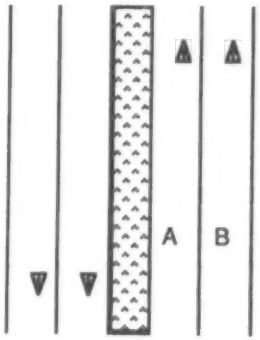
Les **caractères semi-graphiques**, c'est-à-dire des signes et symboles pré-définis par un générateur de caractères (tout comme les caractères courants) sont aussi utilisés comme éléments graphiques. Ce sont le plus souvent des lignes et des blocs graphiques. Parfois, ce sont même les seuls éléments «graphiques» disponibles sur certains micro-ordinateurs bas de gamme ou sur des ordinateurs centraux.

Les éléments graphiques de base, les **pixels**, servent enfin à générer de véritables graphiques à l'écran en s'allumant ou en s'éteignant[14]. Ces pixels pourront aussi servir à recréer des jeux de caractères permettant la production de texte à l'écran. Ce qui nous renvoie à l'évaluation du texte (voir ce chapitre).

— QUELLE EST LA MÉTHODE UTILISÉE POUR FAIRE DU GRAPHISME?

Il va de soi que les «images» produites varieront beaucoup selon les moyens utilisés et — encore une fois — selon le matériel employé. Pourtant, l'élément principal demeurera la pertinence de l'utilisation et la cohérence du traitement par rapport aux objectifs visés. Une haute intégration pédagogique pourra souvent compenser une certaine faiblesse technique.

14. Il existe évidemment d'autres façons de générer du graphisme, mais nous n'en parlerons pas à cause de leur utilisation marginale dans le monde de l'éducation.



Des quatre voies de l'autoroute ci-contre, quelle est la voie extérieure?

- A?
- B?

De plus, nous pourrons distinguer la **source** des graphiques. Sont-ils partie prenante du didacticiel? Sont-ils produits par des données extérieures (instruments de mesure, par exemple)? Est-ce l'utilisateur qui fait le graphique (à l'aide d'un crayon lumineux ou de tout autre périphérique)? Ou est-ce lui qui fournit l'information brute pour la production du graphique (équation, tableaux, etc.)?

— QUI EST À LA SOURCE DES GRAPHIQUES PRODUITS?

L'utilisation du graphisme vise en gros les mêmes finalités pédagogiques que celle de la couleur:

— susciter l'intérêt, attirer l'attention;

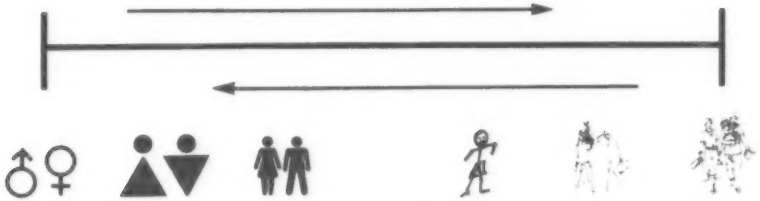
— favoriser une meilleure compréhension;

— aider à la mémorisation.

Le graphique peut évidemment remplir d'autres rôles. Très souvent, il servira à des fins esthétiques: décorer, présenter, agrémenter, etc. Ce qui se répercutera sur le processus d'apprentissage. Il pourra aussi être très fonctionnel, aidant tout simplement à une meilleure opérationnalisation du déroulement du didacticiel. L'utilisation de métaphores graphiques (les icônes) dans certains systèmes en est un bon exemple.

— À QUELLE FIN PÉDAGOGIQUE LE GRAPHISME EST-IL PRINCIPALEMENT UTILISÉ?

Divers modes de représentation permettent d'atteindre les différentes finalités pédagogiques. On peut les identifier sur un continuum qui va de la représentation la plus fidèle possible de la réalité (une photo numérisée, par exemple) à la présentation la plus abstraite de cette réalité (un mot, par exemple). Entre ces deux extrêmes, le graphisme balance!



À l'extrême droite, nous pourrions parler de représentation graphique qui s'approche de l'ordre du réalisme alors qu'à l'autre extrême, nous parlerions de l'ordre du symbolisme. À la première, nous pouvons associer des graphiques qui se veulent directement représentatifs de la réalité. Pensons à des images détaillées de maisons, d'arbres, de chaises, etc. Ou encore à des graphiques simplifiés: caricatures, dessins-contours. Ils suggèrent plus qu'ils ne décrivent la réalité. Plus nous nous déplaçons vers la gauche, plus nous pénétrons dans l'ordre du symbolisme. Nous pouvons associer des symboles simples ou des graphiques «analogiques» qui nous aident à faire le pont avec le réel: un cercle pour la terre, une croix pour la religion, une flèche pour une direction; ou un symbolisme plus «dynamique», tel que des ordinogrammes, des schémas représentant des relations; ou un symbolisme plus abstrait: un triangle signifiant la hiérarchie, le mot «arbre» représentant un arbre!

Mais attention! Les positions sur ce continuum sont relatives puisqu'elles doivent être pondérées à la lumière de ce qu'elles représentent. Nous ne pouvons pas dire que nous allons du concret vers l'abstrait (de droite vers la gauche). Un bon texte, fait de mots, peut dégager une image très forte, très «réaliste» et «concrète». Une courbe tracée à partir d'une équation est une «matérialisation» de ladite équation (bien qu'elle soit toujours dans le domaine du symbolisme).

— DE QUEL ORDRE SONT LES REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES UTILISÉES:

— ORDRE DU RÉALISME?

— ORDRE DU SYMBOLISME?

Par ailleurs, un logiciel de qualité devrait respecter certaines balises lors de l'utilisation de graphismes tendant à appartenir à l'un ou l'autre de ces mondes.

• L'ordre du réalisme

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, ce n'est pas forcément le graphisme le plus ressemblant à la réalité qui est le meilleur. De nombreuses études montrent que, généralement, un graphisme simplifié va mieux fonctionner[15]. Ce n'est pas d'abord la ressemblance, mais bien la **reconnaissance** de l'objet réel (liée à une ressemblance minimale) qui importe. La réalité sera davantage suggérée que reproduite fidèlement. Il y aura inférence[16].

Un tel constat commande certaines mesures. On favorisera la simplification des graphiques-images.

— LES GRAPHIQUES SONT-ILS SIMPLES?

On favorisera la production de plusieurs graphiques simples (par l'animation, par exemple) plutôt que la présentation d'un graphique trop complexe. Ce processus de décomposition pourra, dans certains cas, venir renforcer le processus d'apprentissage en permettant une meilleure prise en charge des concepts de base. Un mécanisme quelconque, une serrure par exemple, pourra d'abord être présentée au moyen de ses composantes.

Un tel constat nous amène aussi à favoriser les graphiques qui utilisent la technique du contour (genre dessin-contour ou bande dessinée).

15. Dans certains cas, c'est même une réalité déformée qui fonctionne le mieux. Pensons aux cartes de métro, par exemple.

16. Je parle ici d'un contexte scolaire «moyen» et non pas d'application en contexte spécialisé: conception assistée par ordinateur, système de très haute résolution, système couplé à un vidéodisque, etc.

— SELON QUELLE TECHNIQUE LES GRAPHIQUES-IMAGES SONT-ILS PRODUITS?

On se rappellera d'ailleurs que l'œil perçoit mieux de tels «dessins-contours» en périphérie (voir le chapitre sur la couleur).

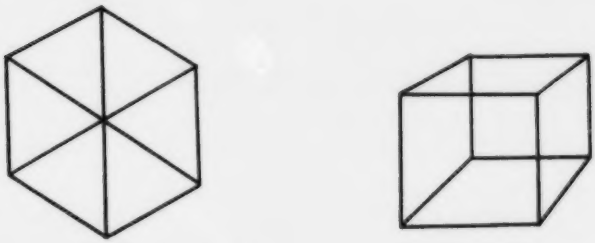
La représentation dans l'ordre du réel devra aussi tenir compte des principes généraux d'orientation et de perspective. Les «images» devront être présentées selon les habitudes culturelles reconnues et tenir compte du niveau de développement de l'utilisateur. La reconnaissance des volumes, par exemple, peut poser de sérieux problèmes. Les orientations «vers l'avant» et «vers l'arrière» peuvent se révéler problématiques dans un «monde» à deux dimensions.

— LE GRAPHISME RESPECTE-T-IL LES CONVENTIONS:

— D'ORIENTATION?

— DE PERSPECTIVE?

Ces divers aspects sont d'autant plus importants qu'ils permettront à l'étudiant d'utiliser l'image comme un référent à du connu ou pour découvrir une nouvelle notion (ou une réalité nouvelle) dont il pourra se faire une image la plus juste possible.



Deux cubes. Deux projections.
Deux visions et une incompréhension!
(Inspiré de Mills)

• L'ordre du symbolisme

Ici aussi la simplicité est de mise. Tout symbole utilisé, et supposé connu, doit être suffisamment clair et simple pour être reconnaissable par l'usager. Le symbole doit être signifiant. Le cercle, par exemple, sera rond. Le didacticiel doit donc corriger la déformation produite par la machine (plus de points en x qu'en y). Le symbole doit aussi demeurer signifiant: toute modification en cours de route sera précédée d'explication. Ses attributs ne doivent pas changer sans raison valable. Sa taille, sa couleur, ses proportions devraient demeurer stables.

— LES SYMBOLES UTILISÉS SONT-ILS SIGNIFIANTS POUR L'UTILISATEUR?

— LES SYMBOLES UTILISÉS SONT-ILS CLAIRS?

— LES SYMBOLES SONT-ILS PRÉSENTÉS DE FAÇON CONSTANTE?

Si le didacticiel utilise une représentation graphique pour la première fois, celle-ci doit être expliquée et doit correspondre aux finalités visées. Je reviendrai plus tard à la relation texte-graphique. Attardons-nous d'abord sur l'utilisation des éléments graphiques.

• Pacman...

Si le didacticiel utilise des symboles créés de toutes pièces, ceux-ci devraient être simples, éloquents et explicites. Si on fait intervenir des extraterrestres dans un jeu éducatif, par exemple, ils devraient être «reconnaissables» facilement, sans qu'on ait à se demander «Où sont-ils?». Le Pacman est un bon exemple de symbole graphique explicite: une boule (tête) où la bouche prend toute la place (pour manger...). Simple et évident! Des graphiques de ce type devraient aussi être construits de façon à nous permettre de faire le lien avec un monde connu (référent).

— LE LOGICIEL CRÉE-T-IL DE NOUVEAUX SYMBOLES?

— CES SYMBOLES SONT-ILS:

— SIMPLES?

— ÉLOQUENTS?

— RÉFÉRENTIELS?

• ...diagrammes...

Par ailleurs, le didacticiel peut utiliser des composantes graphiques plus complexes, mais non quantifiables. Nous aurons alors des schémas divers, des circuits, des unités graphiques liées (ordinogrammes, organigrammes, etc.). Ces graphiques servent à rendre compte de caractéristiques structurales: un algorithme par un ordinogramme, le chevauchement par le diagramme de Venn, la hiérarchie ou les fonctions par l'organigramme, un processus social par sa schématisation graphique, un cycle (écologique ou autre) par un circuit orienté, etc. Certains graphiques sont donc mieux à même de remplir certaines fonctions. Le choix d'un type de graphique plutôt qu'un autre est donc important.

— LE GRAPHIQUE EST-IL COHÉRENT AVEC LES OBJECTIFS VISÉS?

Au-delà de cette pertinence, le graphisme devrait s'en tenir à certaines règles d'efficacité. Ainsi, les éléments graphiques doivent refléter (dans la mesure du possible) la distance, la taille, l'orientation, l'ordre et la séquence des phénomènes ou processus représentés. Le début et la fin doivent être les deux points les plus éloignés d'un processus non cyclique, par exemple. Un système solaire symbolisé devrait refléter la taille des planètes si c'est l'objet de la présentation ou de la simulation: la Terre sera plus grosse que Mars ou Vénus mais plus petite que Jupiter ou Saturne. En résumé, on recherchera la plus grande isomorphie possible.

— LES GRAPHIQUES RESPECTENT-ILS DES RÈGLES GÉNÉRALES D'ISOMORPHIE?

Le déroulement dans le temps (séquence) et l'orientation des processus décrits devraient être rendus en faisant apparaître le début du processus avant le reste, en le positionnant en haut, à la gauche, et en indiquant l'orientation à l'aide de flèches. La suite apparaît en se «déroulant» vers le bas de la page-écran.

— LA SÉQUENCE EST-ELLE BIEN RENDUE?

— LE SENS EST-IL RENDU?

De plus, le graphisme symbolique devrait être complété (toujours dans la mesure du possible) par un graphisme «réaliste». Un cycle écologique, par exemple, pourra être renforcé de graphiques simplifiés représentant animaux et végétaux.

Enfin, dans le cas où le graphisme veut rendre compte d'une taxonomie, d'une hiérarchie ou d'un ensemble quelconque, les catégories les plus générales (ou les plus élevées) devraient apparaître les premières.

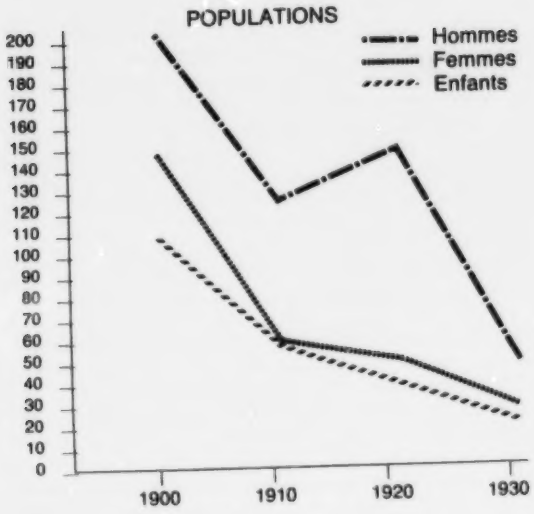
Et graphes

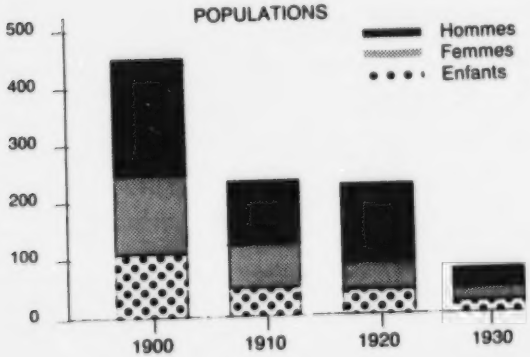
Certains graphiques peuvent être produits à partir de données numériques, d'informations quantifiées, et l'ordinateur s'avère un moyen privilégié pour les élaborer rapidement. C'est d'ailleurs, aujourd'hui, la principale forme de graphisme connue dans le monde de l'éducation. Largement associé aux mathématiques, ce genre de graphisme permet de «visualiser» et de «manipuler» un langage hautement symbolique. Traceur de courbes sur plan cartésien, générateur d'histogrammes, de graphes à bâtonnets ou à points, de formes à trois dimensions, etc., tous relèvent de ce type de graphisme.

L'utilisation de ce genre de «graphes» devrait aussi tenir compte de certaines normes d'opérationnalisation.

La **simplicité et la clarté** sont toujours de mise! Toujours présenter un seul concept, une seule équation, un seul résultat à la fois. S'il faut comparer des données, les disposer sur la même page-écran. Si différents paramètres sont illustrés en même temps, ces derniers doivent être clairement identifiés graphiquement (la seule différence de couleur ne suffit pas).

En plus d'être simple et clair, le graphique doit être **congruent** avec ses objectifs. Encore et toujours! Certains types de graphiques se prêtent mieux à certaines explications ou présentations. Un graphique à ligne est plus propice à la représentation de tendances. Un histogramme rend bien des données à comparer. Un graphique en pointes de tarte rendra bien des pourcentages s'ils ne sont pas trop nombreux ni trop petits, etc. Un «bon» graphique doit être significatif en soi et ne devrait pas nécessiter de longues explications.





Des présentations graphiques différentes de données identiques produisent des impressions différentes. En haut, une vision évolutive; en bas, un point de vue cumulatif.

— LES GRAPHIQUES SONT-ILS «PARLANTS» EN SOI?

Pour être parlant, tout graphique doit aussi être explicite: les paramètres utilisés doivent être identifiés, les coordonnées marquées, les valeurs inscrites. L'utilisateur ne devrait pas avoir la tâche de renconstruire le tableau.

— LES GRAPHIQUES SONT-ILS SUFFISAMMENT EXPLICITES?

Par ailleurs, l'utilisation de ce genre de graphisme doit respecter les règles de proportionnalité. Le graphique devra corriger la distorsion inhérente à la page-écran: si un histogramme occupe toute la page-écran, le présenter horizontalement fera ressortir les différences entre éléments alors que le présenter verticalement réduira ces différences.

De plus, le didacticiel doit tenir compte des erreurs perceptuelles de l'utilisateur. Nous ne décodons pas forcément de façon exacte l'information présentée. Ainsi, nous avons tendance à sous-estimer la différence entre deux cercles. Si l'un a une surface deux fois plus grande que l'autre, il nous apparaîtra entre 60 et 80 % moins grand qu'il ne l'est en réalité! Si nous comparons un cercle, un carré et un triangle (tous de surface égale), le carré nous semblera légèrement plus grand que le cercle et le triangle légèrement plus petit que ce dernier. Une ligne constituée de points séparés nous apparaît légèrement plus courte qu'une ligne pleine. Par contre, une ligne faite de tirets (la traditionnelle ligne pointillée) accroche plus l'œil que la ligne pleine.

Les tonalités doivent aussi être utilisées avec prudence. Nous aurons généralement tendance à exagérer les différences de tonalités à l'écran.

Certains graphes incorporent des motifs. Ces derniers accentuent ou réduisent les différences: certains appartiennent à une même «famille», par identité de motif, par isométrie, etc., alors que d'autres peuvent rompre avec les premiers par désorientation, opposition, etc. Nous avons vu que les couleurs peuvent aussi modifier notre perception.

Ces différentes variables doivent donc être utilisées judicieusement pour produire un graphique pédagogiquement valable[17].

17. Bien que traités ici pour la page-écran, ces aspects du graphisme peuvent s'appliquer à l'ensemble des types de graphiques.

— LES GRAPHIQUES TIENNENT-ILS COMPTE DE NOS ERREURS PERCEPTUELLES?

Ce rapide tour d'horizon des diverses façons de présenter le graphisme à l'écran, du réalisme au symbolisme, ne rend pas compte d'une dimension importante: le dynamisme possible du graphique.

• Le graphisme interactif

Quelle que soit la méthode utilisée pour faire des graphiques, il est généralement possible de les mettre en mouvement[18], de les animer (qu'ils soient simples ou complexes), à connotation réaliste ou symbolique.

Cette animation pourra être une simple présentation, sans intervention de l'élève, ou nécessiter une interactivité avec l'utilisateur.

— LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL L'ANIMATION?

— LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL L'ANIMATION INTERACTIVE?

De fait, le micro-ordinateur se prête bien à la manipulation dynamique de l'information. Un «bon» didacticiel saura évidemment exploiter cette capacité spécifique au média, si nécessaire.

Nous devons alors nous poser deux ordres de questions: quelle est la qualité de l'animation produite? Et quelle est la qualité de l'interaction engendrée?

• L'animation

Il existe fort peu d'éléments sur ce qu'est une animation graphique de qualité. Signalons pourtant qu'elle devrait s'en tenir aux indices déjà signalés plus haut: simplicité, clarté, cohérence, signifiance, isomorphie, etc.

De plus, un seul élément devrait bouger à la fois afin de minimiser l'effort et les risques de confusion.

18. Le mouvement peut être illusion de mouvement par apparition en séquence et non par affichage-effaçage.

— COMBIEN D'ÉLÉMENTS GRAPHIQUES BOUGENT EN MÊME TEMPS?

Le mouvement devrait suivre, dans la mesure du possible, nos habitudes culturelles (de gauche à droite, de haut en bas), mais aussi de la périphérie vers le centre (là où notre vision est la meilleure).

— L'ANIMATION VOUS SEMBLE-T-ELLE REFLÉTER NOS HABITUDES ET TENIR COMPTE DE NOTRE MODE DE VISION?

Le mouvement devrait aussi refléter (toujours dans la mesure du possible) nos notions de temps, d'espace, de profondeur et d'équilibre. L'idée de profondeur doit être rendue par un grossissement du graphisme (en perspective). L'idée de vitesse doit être rendue par un déplacement proportionnellement plus rapide, etc.

Par contre, le rythme de l'animation doit tenir compte du processus de décodage du graphique animé. Une animation trop rapide nuira à la compréhension. La possibilité de recommencer l'animation offre une bonne solution aux problèmes de compréhension.

— L'ANIMATION EST-ELLE TROP RAPIDE?

— PEUT-ON FAIRE RECOMMENCER LES ANIMATIONS?

La dynamique créée devrait demeurer visible à l'écran. L'utilisateur ne doit pas être mis en état d'insécurité par la disparition d'une partie ou de tout le graphique.

• L'interactivité

Nous connaissons tous des exemples de graphisme interactif. Les jeux vidéo sont les plus connus. En éducation, certains didacticiels utilisent cette approche. L'élève manipule directement des éléments graphiques à l'écran à l'aide du clavier ou d'un périphérique (bâton de commande, souris, etc.). Il s'agit, le plus souvent, de simulation graphique permettant à l'utilisateur de mieux comprendre et maîtriser les concepts en jeu (circuits logiques, système immunitaire, etc.). Il se construit alors un environnement pédagogique qu'il apprend à contrôler.

Un autre genre de manipulation graphique existe. Elle exige que l'utilisateur fournisse les données nécessaires. Celles-ci seront, le plus souvent, d'ordre numérique: inscrire une équation pour en voir la courbe, fournir des données pour produire un histogramme, simuler la gravité ou un phénomène optique.

Lors de ces manipulations graphiques, une grande partie de la qualité de l'interactivité tiendra à la facilité avec laquelle l'élève pourra fournir l'information nécessaire au programme.

Si l'utilisateur contrôle directement les éléments graphiques, ce contrôle est-il aisé? L'utilisateur peut-il facilement changer de décision, corriger ses erreurs? Peut-il facilement effacer, transformer ou ajouter des éléments graphiques? Combien d'éléments peut-il contrôler en même temps?

Si l'élève doit fournir les données brutes, l'entrée de ces informations est-elle facile? Par le clavier? En pointant dans un système de coordonnées à l'écran? Comment? S'il y a erreur, comment peut-on corriger? Faut-il entrer de nouveau toutes les informations? Peut-on modifier les données à volonté? Quel est l'effet d'une erreur? Y a-t-il un message d'erreur?

— LE CONTRÔLE DES ÉLÉMENTS GRAPHIQUES EST-IL SIMPLE?

— L'ENTRÉE DES DONNÉES EST-ELLE FACILE?

— LA CORRECTION DES ERREURS EST-ELLE AISÉE?

Bien qu'on ne puisse juger directement de la qualité du graphisme à l'écran (objet de notre propos) à partir de certains de ces aspects, ces derniers nous permettent de comprendre qu'une bonne animation interactive dépasse les simples caractéristiques graphiques affichées à l'écran.

• Graphisme et page-écran

Jusqu'à maintenant, nous avons traité les graphiques comme un attribut de la page-écran, au même titre que le texte ou la couleur. Pourtant, le graphisme, comme le texte ou la couleur, doit faire l'objet d'un traitement étudié dans la page-écran. Une page-écran comportant du graphisme ne peut être traitée comme une page entièrement composée de texte.

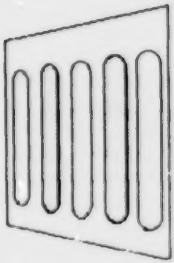
De fait, les didacticiels comptent rarement des pages-écrans composées uniquement de graphiques. La page-écran est, le plus souvent, un amalgame de graphisme et de texte.

Devant une telle page, nous pourrons nous demander si elle est équilibrée, si elle est bien proportionnée.

On se rappellera, par exemple, que des éléments graphiques irréguliers tendent à paraître plus gros que des éléments symétriques, que de gros éléments doivent être contrebalancés par des éléments apparaissant de même taille (texte ou graphique), qu'à espace égal, le graphisme apparaît plus important que le texte.

EXPÉRIENCE DE YOUNG

En 1803, Thomas Young a mené une expérience en vue de démontrer la nature ondulatoire de la lumière.



Il plaça un carton percé de deux fentes parallèles devant une source lumineuse. Il constata que ce n'était pas deux marques lumineuses qui apparaissaient de l'autre côté mais bien une série de fentes dont la luminosité alternait: une blanche, une noire.

De plus, les bandes blanches étaient de plus en plus sombres en allant vers l'extérieur. En fait, la lumière se comportait comme deux séries de vagues se rencontrant sur les eaux calmes d'un lac, certaines ondes se conjugaient pour produire une plus grosse vague (les fentes blanches) alors que d'autres s'éliminaient (les fentes noires sans lumière)

Une image vaut peut-être mille mots...
mais la réalité ne se laisse souvent bien voir
que par une combinaison des deux.

— GRAPHISME ET TEXTE SONT-ILS ÉQUILIBRÉS?

Par ailleurs, il faudra aussi tenir compte du rythme de la page-écran. Nous ne voulons pas parler uniquement de la séquence d'affichage (avec ou sans animation), mais de la façon dont l'œil sera appelé à se déplacer dans la page-écran en fonction des éléments qui la composent. Non seulement l'œil a tendance à se mouvoir de gauche à droite et de haut en bas (habitude de lecture), mais il ira des gros objets aux petits, des objets irréguliers aux éléments réguliers, des objets mouvants aux objets immobiles, du graphique au texte.

— COMMENT SE DÉPLACE L'ŒIL DANS LA PAGE?

Enfin, il faudra se demander quel est l'élément central de la page-écran. Est-ce le texte? Le graphisme? L'œil doit accrocher sur l'élément central. Il est donc important qu'il y ait concordance entre cet élément et l'objectif pédagogique de la page-écran étudiée.

— QUEL EST L'ÉLÉMENT PREMIER SUR LEQUEL L'OEIL S'ARRÊTE?

— Y A-T-IL CORRESPONDANCE ENTRE CET OBJET ET L'OBJECTIF PÉDAGOGIQUE DE LA PAGE?

C'est à la lumière de tous les aspects du graphisme tels que nous les avons étudiés (du simple graphisme au graphisme dynamique interactif) que nous pouvons constater la richesse (et la difficulté) d'une utilisation pédagogique de cet attribut. C'est aussi à la lumière de ce survol que nous pouvons mieux saisir la relation privilégiée existant entre le micro-ordinateur et le graphisme. Donc, toute sa puissance potentielle sur le plan pédagogique.

La page-écran forme un tout complexe. Nous venons de le voir. Les éléments qui la composent sont nombreux, leurs agencements possibles sont infinis. Une telle affirmation nous renvoie au-delà des critères d'évaluation ou de production, à une dimension plus subjective et esthétique. En intégrant ce dernier aspect, nous pourrons probablement mieux saisir la véritable qualité de la page-écran.

Nous complétons ainsi ce premier grand volet du dialogue homme-machine. La page-écran et ses attributs matérialisent en quelque sorte le versant machine du dialogue. L'ordinateur nous «parle» au moyen de sa page-écran. Mais nous, comment lui «parlons-nous»?

LE CLAVIER ET LA SOURIS

De ce point de vue, nos moyens sont fort limités. En fait, nous ne disposons même pas de la parole, notre moyen usuel. Il faut donc se rabattre sur des moyens tels que le clavier, la souris, la tablette graphique, le photostyle, etc., pour instaurer un genre de dialogue homme-machine. Mais quelle que soit l'interface matérielle utilisée, elle devrait s'intégrer à l'environnement imaginé pour l'utilisateur. Elle devrait se plier aux exigences du micro-monde développé au moyen du logiciel. Question d'unité et de cohérence encore!

En pratique, le choix d'un instrument de dialogue se résume au clavier et (parfois) à la souris. À l'heure actuelle, ce sont les seuls périphériques d'entrée utilisés et d'un usage simple.

• Le clavier

Le clavier mérite d'abord notre attention! Son utilisation dépend évidemment du genre de clavier: quel est le nombre de touches disponibles, touches de fonctions(?), clavier numérique(?), touches prédédiées (pour le traitement de texte, par exemple), etc. Le clavier devra alors être adapté aux besoins en tenant compte de ses capacités intrinsèques. Quelques règles simples doivent pourtant être respectées quel que soit le genre de clavier utilisé.

Le logiciel doit exiger peu de manipulations du clavier. En effet, le risque d'erreur augmente avec le nombre de manipulations. Les élèves sont rarement des maestros de la frappe. Il existe plusieurs façons de réduire cette manipulation: favoriser l'usage de menus, intégrer de bons analyseurs de réponses, utilisation de touches prédéfinies, etc.

— LE LOGICIEL RÉDUIT-IL LA MANIPULATION DU CLAVIER?

Le logiciel doit offrir une cohérence et une simplicité d'utilisation du clavier. Les mêmes touches auront toujours la même fonction. Il sera possible alors de distinguer de grandes fonctions et de leur assigner des places distinctes. Par exemple, les touches qui permettent de se déplacer dans le didacticiel et celles qui appellent des fonctions; celles qui permettent de faire des choix et celles qui impliquent des entrées de données, etc. Dans un même souci de cohérence et de simplicité, le logiciel évite la manipulation séquentielle de plusieurs touches pour atteindre un but (à moins que ce ne soit fait volontairement pour éviter certaines opérations délicates).

— LE CLAVIER SE MANIPULE-T-IL DE FAÇON COHÉRENTE ET SIMPLE?

Le logiciel utilise, dans la mesure du possible, une configuration de clavier connue ou familière, de type Sélectric, par exemple.

— LA PLUPART DES UTILISATEURS SONT-ILS FAMILIARISÉS AVEC LA CONFIGURATION DE CLAVIER UTILISÉE?

Le logiciel devrait utiliser les conventions implicites connues quant à certaines manipulations. Par exemple, la touche F1 sur un clavier IBM PC pour appeler à l'aide, la touche PgUP pour passer à la page précédente, le «return» pour confirmer, etc.

— LE LOGICIEL EXPLOITE-T-IL BIEN LES CONVENTIONS?

Le logiciel devrait faire attention aux ambiguïtés. Il ne devrait pas dire, par exemple, à l'utilisateur: «Utiliser la touche ← «pour revenir en arrière» sur un clavier IBM car il est possible de trouver quatre de ces touches sur ledit clavier!

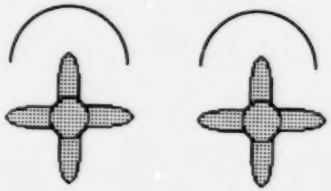
— LA MANIPULATION DU CLAVIER EST-ELLE CLAIRE?

Le logiciel offre-t-il une touche de rattrapage ou d'annulation de la dernière commande (dite «Undo» en anglais)? Une telle possibilité permet d'éviter les erreurs désastreuses résultant d'une méconnaissance du clavier.

Par ailleurs, l'utilisateur devrait disposer de certaines formes d'aide dans le cas de design complexe du clavier. Une aide directe, par exemple, elle-même appelée par le clavier (à condition que l'utilisateur se souvienne sur quelle touche appuyer!). Une aide imprimé sous forme de gabarit-carton ou de pense-bête papier pourrait aussi s'avérer utile dans certains cas.

— L'UTILISATEUR A-T-IL ACCÈS À DE L'AIDE POUR MANIPULER LE CLAVIER?

— LES MESSAGES AYANT TRAIT À L'UTILISATION DU CLAVIER SONT-ILS CLAIRS?



Voici deux robinets d'évier. Indiquer dans quel sens vous feriez tourner chacun des robinets pour faire couler l'eau.

Ces quelques règles devraient permettre d'éviter les catastrophes. Elles se résument assez facilement: utilisation simple, minimale et cohérente du clavier! «Simple à dire, moins facile à faire!» Exact, d'autant plus que ces règles ne nous soustraient pas à la nécessité d'expérimenter le design de clavier que nous voulons évaluer ou produire!

• La souris

Après le clavier, la souris est sans doute l'interface usager le plus connu. Mais, contrairement au clavier, notre amie la souris ne peut prétendre à l'universalité. Nous avons toujours besoin d'un clavier si nous devons fournir une information alphanumérique et variable à l'ordinateur.

L'usage de la souris (si nous pouvons nous exprimer ainsi?) nécessite de tenir compte des caractérisques dudit animal. Et des exigences qu'il nous impose. Car une souris n'est pas qu'un vulgaire animal à boutons! Elle a du caractère!

Son utilisation présuppose un environnement fait d'**objets à manipuler,** à pointer, à marquer, à déplacer, etc. Elle met l'accent sur la facilité d'utilisation mais aussi sur la manipulation plutôt que sur l'entrée de données, sur l'aspect visuel plutôt que sur le contenu comme tel. Règle générale, la souris offre des avantages appréciables du point de vue de la simplicité, de la réduction du nombre d'erreurs de frappe et de l'utilisation de la mémoire à court terme.

Elle s'est avérée la meilleure interface pour la vitesse de positionnement, la réduction des erreurs et la manipulation de données dans le cadre du traitement de texte.

Le logiciel qui utilise une souris devrait donc tenir compte de ces caractéristiques. Une souris n'est pas forcément bonne à tout faire! Il faudrait qu'elle s'inscrive dans le design général du logiciel et qu'elle s'intègre en douceur dans l'environnement (la métaphore?) retenu.

— LA SOURIS S'INTÈGRE-T-ELLE BIEN DANS L'ENVIRONNEMENT CRÉÉ PAR LE LOGICIEL?

Alors, les objets à manipuler (ou pointer) devront être cohérents avec la métaphore élaborée ou l'environnement créé. Ils devront utiliser une symbolique facile à comprendre dans le cas de pictogrammes. S'il s'agit de menu, il faudra respecter les règles de production de menu et savoir les adapter à la souris.

Mais si le logiciel fonctionne sur un ordinateur qui n'est pas prévu pour l'utilisation de ce périphérique, il doit pouvoir s'adapter à d'autres périphériques: clavier, écran tactile, tablette graphique, etc. Et ce en réalisant un compromis ergonomique entre une utilisation maximale aussi bien de la souris que du clavier. Car il ne faut pas pénaliser un utilisateur qui ne dispose pas d'une souris sur l'ordinateur de son institution d'enseignement.

— LE LOGICIEL PERMET-IL L'UTILISATION DU CLAVIER EN REMPLACEMENT DE LA SOURIS?

— SI OUI, CETTE UTILISATION EST-ELLE FACILE?

Enfin, il faudrait se souvenir que l'utilisation d'une souris, bien que facilitant les manipulations, ne crée pas en soi une transparence totale pour un utilisateur novice. L'évidence n'est pas toujours évidente! Le logiciel devra donc respecter toutes les règles ayant trait au dialogue avec l'utilisateur: messages divers, consignes, aide, etc.

Les moyens du dialogue homme-machine demeurent donc limités et fragiles, mais il est possible, en respectant certains principes simples, d'utiliser au maximum les capacités interactives de l'ordinateur. Car c'est bien souvent au cœur de ce dialogue que se trouvent l'intérêt et la motivation pour apprendre.

BIBLIOGRAPHIE

ALESANDRINI, K. **Instructional Graphics in Commercial Courseware,** document miméographié, source inconnue.

BAKER, P.R. «Computer Color Graphics and Monochromatic Display: Are They Compatible», dans **Educational Technology,** décembre 1983, p. 22.

BALDWIN, L. «Color Considerations», dans **Byte,** septembre 1984, p. 227.

BEACH, R., et M. STONE. «Towards High Quality Illustrations», dans **Computer Graphics,** vol. 17, n° 3, p. 127.

BENBASAT, I., et Y. Wand. «A Structure Approach to Designing Human-Computer Dialogues», dans **International Journal of Man-Machine Studies,** 21 février 1984, p. 105-126.

BORK, A., **et al.** «Graphics and Screen Design for Interactive Learning», dans **SIGCUE Bulletin,** vol. 17, n° 2, p. 18.

BURY, K., **et al.** «Windowing versus Scrolling on a Visual Display Terminal», dans **The Human Factors,** 1982.

CAHILL, M.R., et R.C. CARTER. «Color Code Size for Searching Displays of Different Density», dans **The Human Factors,** vol. 18, n° 3, 1976, p. 273.

CARD, S., **et al.** «Evaluation of Mouse, Rate-Controlled Isometric Joystick, Step Keys and Text Keys for Text Selection on a CAT», dans **Ergonomics,** vol. 21, n° 8, 1978, p. 601-613.

CAREY, J. **Human Factors in Vidéotex,** New York, Alternate Media Center, New York University, 1981.

CARPENTER, P. **Cognitive Processes in Reading Comprehension,** Pittsburgh,Final Report Carnegie-Mellon University, Department of Psychology, 1982.

CARRELL, J.M., et R.L. MARCK. «Metaphor, Computing Systems, and Active Learning», dans **International Journal of Man-Machine Studies,** vol. 22, 1985, p. 39-57.

CARROLL, J. «Presentation and Form in User-Interface Architecture», dans **Byte,** décembre 1983, p. 113.

CHADWICK, I. «Microcomputer Graphics», dans **InfoAge,** novembre 1982, p. 9.

CHAMPNESS, B., et M. de ALBERDI. **Measuring Subjective Reactions to Teletext Page Design,** New York, Alternate Media Center, New York University, 1981.

CLEVELAND, W., **et al.** «Experiments on Quantitative Judgments Graphs and Maps», dans **The Bell System Technical Journal,** vol. 62, n° 6, 1983, p. 1659.

COHILL, A., et R. WILLIGES. «Retrival of HELP Information for Novice Users of Interactive Computer Systems», dans **The Human Factors,** vol. 27, n° 3, 1985, p. 335-343.

COTEL, R. «Lisibilité et écriture télématique», dans **Actes-Forum EAO 84,** Lyon, 1984, p. 13.

COUTAZ, J. «Abstractions for User Interface Design», dans **Computer,** vol. 18, n° 9, 1985, p. 21-32.

DAVIS, E., et R. SWEZEY. «Human Factors Guidelines in Computer Graphics: a Case Study», dans **International Journal of Man-Machine Studies,** vol. 18, 1983, p. 113.

DUCHASTEL, P., et R. WALLER. «Pictorial Illustration in Instructional Texts», dans **Educational Technology,** novembre 1979, p. 20.

DURETT, J., et J. TREZONA. «How to Use Color Display Effectively: The Element of Color Vision and Their Implications for the Programmers», dans **The Best of Pipeline,** vol. 8, n° 2, automne 1983, p. 33.

EDWARDS, S. «Why Is Software so Hard to Use», dans **Byte,** décembre 1983, p. 127.

EHRENREICH, S.L. «Computer Abbreviations: Evidence and Synthesis», dans **The Human Factors,** vol. 27, n° 2, 1985, p. 143-155.

ENGLAND, E. «Colour and Layout Considerations in Cal Materials», dans **Computers and Education,** vol. 8, n° 3, p. 317.

GARSON, J. «Developing Interactive Graphics Courseware for Computer Litteracy», dans **SIGCUE Bulletin**, vol. 15, n° 4, p. 2.

GLEEN, B. «Alphabet and Text in Presentation Graphics», dans **Computer Graphics World,** janvier 1984, p. 10.

GUST, R. «Designing Effective Business Graphics», dans **IEEE, Computer Graphics & Associations,** vol. 3, n° 4, p. 33.

HARDING, R. «A Structured Approach to Computer Graphics for Mathematical Uses», dans **Computers and Education,** vol. 7, 1983, p. 1.

HATHAWAY, M.D. «Variables of Computer Screen Display and How They Affect Learning», dans **Educational Technology,** janvier 1984, p. 7.

HECKEL, P. «Walt Disney and User-Oriented Software», dans **Byte,** décembre 1983, p. 143.

HEINES, J.M. **Screen Design Strategies for Computer-Assisted Instruction,** Bedford, Digital Press, 1984.

HOLTZ-BONNEAU, F. **L'image et l'ordinateur,** Paris, Aubier Montaigne, 1986.

JENKIN, J.M. «Some Principles of Screen Design and Software for their Support», dans **Computers and Education,** vol. 6, 1982, p. 25.

JONASSEN, **et al. The Technology of Text,** Englewood Cliffs, N.J., Education Technology Publications, 1982.

KIDD, M., et G. HOLMES. «Courseware Design, Exploiting the Color Micro», dans **Computing Education**, vol. 6, p. 229.

KOLERS, P., **et al.** «Eye Movement Measurement of Readability of CRT Displays», dans **The Human Factors,** octobre 1981, p. 517.

KOSEL, M. «Designing the Display», dans **The Best of Pipeline**, vol. 8, n° 2, automne 1983, p. 29.

KROHN, G. «Flowcharts Used for Procedural Instructions», dans **The Human Factors,** vol. 25, n° 5, 1983, p. 573-581.

LANGDELL, J. «Who'll Clean Up with PC Window Software», dans **PC Magazine,** 7 février 1984, p. 49.

MOREAU, K., et J. HEINES. **Creating Graphic Displays on Non-Graphics Terminals,** Digital Educational Services, ERIC, ED183144.

McBRIDE, W. «Numerical Methods and The Micro: Color Graphics as an Aid to Comprehension», dans **Computer Graphics,** vol. 17, n° 5, 1983, p. 287.

McCLEARY, G. «An Effective Graphic «Vocabulary», dans **IEEE, Computer Graphics & Applications,** vol. 3, n° 4, p. 46.

MILLS, M. **Étude des réactions humaines à l'utilisation de représentations graphiques sur Télidon,** Ottawa, ministère des Communications, Recherche en comportement sur Télidon.

MUTER, P. **et al.** «Extended Reading of Continuous Text on Television Screens», dans **The Human Factors,** vol. 24, n° 5, 1982, p. 501.

MYERS, W. «Computer Graphics: A Two-Way Street», dans **Computer,** vol. 13, n° 7, p. 49.

NYGARD, K., et B. RANGANATHAN. «A System for Generating Instructional Computer Graphics», dans **AEDS Journal,** vol. 16, n° 3, p. 177.

PAHTON, A.L., et E.J. TURNER. «The Applications of Human Factors to the Needs of the Novice Computer User», dans **International Journal of Man-Machine Studies,** n° 21, février 1984, p. 137-156.

PHILLIPS, R., **et al.** «Computer Aided Teaching», dans **Ergonomics,** vol. 27, n° 3, 1984, p. 243-258.

PIESTRUP, A. «Game Sets and Builders», dans **Byte,** juin 1984, p. 215.

RANAWEERA, M. «An Interactive Graphics Program for Teaching Computer Aided Design of Beams», dans **Computer and Education,** vol. 6, 1982, p. 381.

REILLY, S., et J. ROACH. «Improved Visual Design for Graphics Display», dans **IEEE, Computer Graphics & Applications,** vol. 4, n° 2, p. 42.

RIVERS, R. «The Design of Visual Display», source inconnue.

ROGERS, W., et G. MOELLER. «Comparison of Abbreviation Methods: Measures of Preference and Decoding Performance», dans **The Human Factors,** vol. 26, n° 1, 1984, p. 49-59.

RUBINSTEIN, R., et H. HERSH. **The Human Factor,** Burlington, Mass., Digital Press, 1984.

SALLIO, P. **Utilisation des couleurs en technique vidéotexte: cas des écrans textuels,** Rennes, CCETT, mars 1983, document miméographié.

Évaluation de la qualité des images alphanumériques et graphiques produites dans les nouveaux services. Problèmes méthodologiques et analyse de quelques résultats obtenus. Cesson Sévigné, Centre commun d'études de télévision et télécommunications, mars 1983, document miméographié.

SCAPIN, D. «Computer Commands in Restricted Natural Language: Some Aspects of Memory and Experience», dans **The Human Factors,** vol. 23, n° 3, 1981, p. 365-375.

SEPPALA, P., et G. SALVENDY. «Impact of Depth of Menu Hierarchy on Performance Effectiveness in a Supervisory Task: Computerized Flexible Manufacturing System», dans **The Human Factors,** vol. 27, n° 6, 1985, p. 713-722.

SIEGEL TUCH, M. **Text on Screen and Print: A Comparison of Forms,** New York, Alternate Media Center, New York University, non daté.

SINOFSKY, E. «Choose the Right Color for your Learning Style», dans **Instructional Innovator,** mars 1981, p. 17.

SKYRME, D. «The Evolution of Graphics in CAL», dans **Computer and Education,** vol. 6, 1982, p. 13.

SMITH, D. «Using Computer Graphics to Teach Mathematics», dans **The Best of Pipeline,** vol. 8, n° 2, p. 25.

SMITH, S. «Letter Size and Legibility», dans **The Human Factors,** vol. 21, n° 6, 1979, p. 661.

SMITH, S.L. «Exploring Compatibility with Words and Pictures», dans **The Human Factors,** vol. 23, n° 3, 1981, p. 305-315.

THEBAULT, M. «Premiers éléments pour une analyse formelle des logiciels didactiques», dans **Éducation-télématique-informatique,** Paris, CNRS, n° 2, juin 1984, p. 63.

TULLIS, T. «An Evaluation of Alphanumeric, Graphic, and Color Information Displays», dans **The Human Factors,** octobre 1981, p. 541.

TULLIS, T.S. «The Formatting of Alphanumeris Displays: A Review and Analysis», dans **The Human Factors**, vol. 25, n° 6, 1983, p. 657-682.

TURNER, J. et R. KARASEK. «Software Ergonomics: Effects of Computer Application Design Parameters on Operator Task Performance and Health», dans **Ergonomics,** vol. 27, n° 6, 1984, p. 663-690.

WILLIAMS, L. «Cognitive Load and the Functional Field of View», dans **The Human Factors,** vol. 24, n° 6, 1982, p. 683-692.

WOODS, D. «Visual Momentum: A Concept to Improve the Cognitive Coupling of Person and Computer», dans **International Journal of Man-Machine Studies,** vol. 21, 1984, p. 229-244.

4. LA DOCUMENTATION D'ACCOMPAGNEMENT DES DIDACTICIELS

INTRODUCTION

La documentation fut durant longtemps l'aspect négligé des didacticiels et des logiciels en général. Les temps changent, la documentation se fait meilleure.

Pourtant, il n'est pas rare d'entendre des plaintes sur la mauvaise qualité des documents d'appoint. En fait, il n'est pas étonnant que nous soyons sensibles à cet aspect. Le recours à la documentation nous est souvent essentiel: pour savoir mettre le didacticiel en marche, pour nous aider en cas de difficultés, etc. La documentation se révèle nécessaire à des moments cruciaux.

Le texte qui suit cherche à cerner l'objectif d'une documentation: aller au cœur de la question plutôt que d'offrir une recette ou un modèle qui prétendrait à l'universalité mais ne pourrait l'atteindre étant donné le nombre de variables en jeu. Nous nous sommes donc penchés sur les fonctions premières de la documentation et sur les façons dont celles-ci devraient se manifester et se concrétiser.

UNE DOCUMENTATION?

Lorsque nous consultons une documentation, nous aimerions bien qu'elle soit non seulement bien faite et organisée, mais aussi agréable à lire et à regarder. Un genre de baume pour nous consoler de l'obligation d'y avoir recours!

Rêve. Rêve toujours. Mais ça finira par arriver.

Une documentation afférente au didacticiel est évidemment essentielle. Qu'il existe des didacticiels sans documentation relève du drame. Impensable.

— EXISTE-T-IL UNE DOCUMENTATION AFFÉRENTE?

Cette documentation peut prendre des formes diverses. Elle pourra se présenter sous forme papier ou sous forme électronique (sur la disquette ou le support lui-même), mais elle devra être présente.

Il faudrait ici préciser la notion de documentation: elle est un complément au didacticiel qui permet d'en maximiser l'utilisation. Elle sera donc instrument d'information et d'apprentissage et pourra se présenter sous des apparences multiples: manuel de l'utilisateur (ou de l'élève), livre du professeur, mode démonstration, fichier d'aide en direct, numéro de téléphone d'aide fourni par le manufacturier, etc. Ces diverses manifestations sont la résultante d'un même souci: faire du didacticiel le document le plus complet possible.

L'information transmise dans la documentation dépend essentiellement de deux dimensions:

1- la population cible;

2- la nature du logiciel.

Il n'est donc pas possible d'énoncer, **ex cathedra**, le contenu obligatoire d'une documentation. Il varie et s'adapte selon les besoins.

Une documentation pour l'élève ne sera pas du même niveau que celle destinée au professeur ou au programmeur. La documentation d'une simulation n'aura pas la même facture que celle d'un logiciel d'application.

LES TROIS CLIENTÈLES

Il semble exister un consensus sur la définition des trois grandes clientèles possibles: les élèves, les enseignants (ou appariteurs) et les programmeurs. Il faudra aussi compter sur un ensemble englobant toutes ces clientèles et à qui sera destinée une documentation d'ordre général: brève description du didacticiel, configuration exigée (mémoire, périphériques, etc.), objectifs et stratégie pédagogique, mode dominant dans l'approche pédagogique, etc.

— EXISTE-T-IL UNE DOCUMENTATION GÉNÉRALE DESCRIPTIVE?

— EXISTE-T-IL UNE DOCUMENTATION POUR L'ÉLÈVE?

— EXISTE-T-IL UNE DOCUMENTATION POUR L'ENSEIGNANT (OU L'APPARITEUR)?

— EXISTE-T-IL UNE DOCUMENTATION POUR LE PROGRAMMEUR?

Il est possible qu'un ou plusieurs de ces documents n'existent pas. On ne s'en offusquera pas puisque le contexte peut le commander. Un logiciel simple pourra contenir, en soi, toutes les informations pertinentes pour l'élève. De même, un logiciel commercial sera protégé et n'offrira donc pas au programmeur de véritable documentation.

LES TROIS FONCTIONS DE BASE

Par ailleurs, le contenu offert à ces clientèles variera. Nous l'avons dit. Mais quels que soient le niveau abordé et le contenu offert, la documentation devra toujours remplir trois fonctions essentielles:

— **description,**

— **apprentissage,**

— **aide.**

Ces trois fonctions ne vivent pas en vase clos mais s'organisent plutôt comme des vases communicants parce qu'elles sont liées les unes aux autres. Il n'est pas toujours facile de les distinguer et, souvent, la documentation elle-même tend à fondre ces fonctions, à les mélanger. (Voir tableau I.)

Description

La documentation doit décrire, pour l'utilisateur cible, ce que fait le logiciel et comment il le fait.

A) Pour l'élève, on décrira les objectifs pédagogiques et les étapes conduisant à ces objectifs, les notions ou concepts utilisés, les préalables, les travaux à faire ou les activités à mener, etc.

B) Pour l'enseignant, on pourra ajouter certaines notions théoriques, les modèles sous-jacents, les opérations utilisées, etc.

C) Pour le programmeur, on pourra décrire l'algorithme, la structure interne, les variables utilisées et leurs fonctions, etc.

LA DOCUMENTATION COMPORTE-T-ELLE UNE DIMENSION DESCRIPTIVE:

— POUR L'ÉLÈVE?

— POUR L'ENSEIGNANT?

— POUR LE PROGRAMMEUR?

Apprentissage

La dimension apprentissage se manifeste autrement. La documentation devrai permettre d'apprendre à utiliser toutes les possibilités du programme.

A) Pour l'élève, on pourra distinguer les apprentissages d'ordre «technique» de ceux ayant une dimension pédagogique. Dans le premier cas, cela veut dire apprendre à faire fonctionner le logiciel correctement grâce à une explica tion, une démonstration ou un tutoriel. La documentation a pour tâche de rendre le logiciel le plus transparent possible. L'élève n'a pas à se buter aux manipulations du didacticiel.

Dans le deuxième cas, la documentation visera à compléter l'apprentissage du contenu par des propositions d'activités annexes, par une documenta tion écrite afférente se présentant sous forme de feuilles de route, de ques tionnaires, de fiches de référence, etc., ces divers moyens venant complé ter le travail pédagogique principal organisé par le didacticiel.

B) Le professeur (ou l'appariteur) pourra aussi être aidé par une documenta tion lui proposant divers modes d'utilisation du logiciel selon les contexte et les stratégies pédagogiques choisis. La documentation pourra aussi sug gérer des façons de préparer l'utilisation du didacticiel (lectures, activité diverses, etc.) tout comme elle pourra présenter des façons d'assurer le suiv de l'utilisation.

Donc proposer des modes d'insertion dans les pratiques de l'enseignant

C) Du côté du programmeur, la notion d'apprentissage pourra se concrétise autour des moyens pour modifier et adapter le programme.

— LA DOCUMENTATION CONTIENT-ELLE UN ASPECT FAVORISANT L'APPRENTISSAGE?

TABLEAU I
PRINCIPALES FONCTIONS SELON LES POPULATIONS CIBLES

	DESCRIPTION	APPRENTISSAGE	AIDE
Élève	— objectifs pédagogiques — démarche — organisation générale — processus technique: lancer le logiciel en sortir...	— contenu pédagogique — aspect technique	— que faire en cas de problème ou d'erreur — mémorisation des opérations (fichier, gabarit, etc.)
Enseignant	— dimension pédagogique fouillée: — théorie — mise en œuvre	— utilisations autres — intégration — suivi	— ressources disponibles — médiagraphie
Programmeur	— algorithme — structure interne — variables etc.	— modification du produit — adaptation	— ressources techniques — instruments de débogage

Aide

La documentation doit aussi remplir une fonction d'aide. C'est d'ailleurs le rôle que jouent le plus souvent ces documents d'accompagnement. Comment fait-on ceci ou cela? Est-ce qu'on peut faire telle ou telle chose? D'où la nécessité de fournir à l'utilisateur des instruments de soutien faciles à utiliser. Nous y reviendrons.

A) Pour l'élève, cette aide peut être pédagogique ou «fonctionnelle». Nous ne parlerons ici que de l'aide fonctionnelle. Elle consistera à aider l'élève dans le déroulement du didacticiel ou du logiciel. La documentation d'aide pourra être intégrée dans la documentation générale de l'étudiant ou prendre la forme d'une fiche synthèse des principales commandes (imprimée), d'un fichier d'aide informatique en direct, d'un gabarit de clavier, d'autocollants sur les touches, etc.

B) Pour l'enseignant, la fonction d'aide pourra prendre la forme d'informations sur les ressources disponibles. À qui faut-il parler en cas de problèmes: numéro de téléphone du producteur, du distributeur, etc. Que faut-il lire ou voir pour en savoir plus sur la question (une médiagraphie sommaire)?

C) Du côté du programmeur, l'aide sera d'un ordre plus technique. Comment atteindre l'auteur ou le producteur en cas de pépin, suggestions d'instruments de débogage et leur utilisation avec le programme.

— LA DOCUMENTATION FOURNIT-ELLE DES OUTILS D'AIDE POUR L'UTILISATION DU LOGICIEL?

Nous voyons que la documentation peut prendre des aspects fort variés selon les fonctionnalités imaginées. Outre une analyse par fonctions, la documentation devra respecter des critères d'organisation et de présentation.

L'ORGANISATION DE LA DOCUMENTATION

La documentation devrait toujours **être organisée du général au particulier.** Elle doit permettre à l'utilisateur (élève, enseignant ou programmeur) d'avoir une idée d'ensemble du produit et de comment il peut agir dans cette mise en situation que représente l'utilisation d'un logiciel. On parlera donc d'abord des fonctions générales avant d'aborder les cas d'exception. On traitera des manipulations les plus courantes, ou des opérations les plus souvent effectuées avant de s'arrêter aux détails. L'information est donc hiérarchisée. De plus, le **passage** d'un niveau d'information à un autre doit être organisé. Il faut qu'une logique sous-tende l'articulation des divers blocs. Nous verrons que cette logique est celle des tâches à accomplir.

— LE CONTENU DE LA DOCUMENTATION EST-IL HIÉRARCHISÉ?

— LES TRANSITIONS D'UN CHAPITRE À L'AUTRE SE FONT-ELLES BIEN?

La documentation doit aussi clairement **distinguer l'aspect pédagogique de l'aspect technique.** Ainsi, il faudra dissocier des informations sur l'initialisation, les copies de sécurité, les messages d'erreur, etc., des informations sur les objectifs pédagogiques, les étapes, les tâches, etc.

— LA DOCUMENTATION FAIT-ELLE LA DISTINCTION ENTRE FONCTIONS PÉDAGOGIQUES ET FONCTIONS TECHNIQUES?

Il va de soi que la pédagogie est atteinte par des manipulations, des commandes, des choix proposés et offerts par le logiciel. Il y a donc une osmose entre ces aspects «techniques» et le contenu.

La documentation doit respecter cette relation en s'organisant d'abord autour des **tâches à accomplir:** comment faire ceci ou cela, comment passer à la page suivante, entrer de l'information ou en récupérer, obtenir tel résultat, etc. En fait, on pourra distinguer trois types d'explications: sur les commandes à exécuter, sur les procédures à suivre et sur le quoi faire en cas de difficulté. Ces opérations ne sont pas de nature identique et la documentation devrait permettre de les différencier si elles sont toutes trois présentes. Prenons un exemple: une simulation en économie. Nous pourrions trouver dans la documentation une section consacrée à une explication détaillée de chaque commande: acheter, vendre, donner (?), etc. Nous pourrions aussi trouver un exemple ou une explication sur des démarches à suivre: faire un placement, surveiller nos actions à la bourse et acheter (ou vendre). Ici, l'explication peut englober plusieurs

commandes, elle est contextuelle. Enfin, nous pourrions trouver une section nous disant ou nous suggérant des gestes à poser si nous sommes en difficulté. Cela pourra se faire au moyen d'explications des messages d'erreur, ou dans le cadre d'une section «Que faire?», grâce à un index, etc.

Plus le didacticiel (logiciel) est ouvert, plus l'information est volumineuse et complexe. Un logiciel d'application (un traitement de texte par exemple) exigera généralement un effort plus sérieux qu'un simple exerciseur ou un tutoriel. Évidemment!

— LA DOCUMENTATION MET-ELLE L'ACCENT SUR LES TÂCHES À ACCOMPLIR?

La hiérarchisation et les articulations de l'information (telles que signalées plus haut) respecteront aussi cette exigence d'organisation selon les tâches. Ce sera la logique qui présidera à cette mise en forme.

En résumé, la documentation doit être organisée selon des principes permettant de la partager en fonction du **contenu** (pédagogique/technique), des **opérations** (tâches) et de la **dimension** (général/particulier).

Ces principes d'organisation alliés aux trois grandes fonctions remplies par la documentation doivent être présentés le plus clairement possible à l'utilisateur cible. Ainsi, la documentation aura une table des matières donnant au lecteur une idée de l'ensemble du manuel (du général au particulier, etc.). On trouvera une introduction se présentant comme le niveau supérieur du document et remplissant surtout une fonction descriptive.

Puis des sections organisées selon l'apprentissage (pédagogique et technique) à réaliser, selon les tâches à accomplir pour arriver à cet apprentissage. La documentation devrait aussi contenir des annexes (niveau inférieur du document) axées sur des tâches particulières ou des fonctions d'aide spécifiques. Ces mêmes fonctions, ou toute autre information, pourraient être rendues par un index.

— Y A-T-IL UNE TABLE DES MATIÈRES?

— Y A-T-IL UNE INTRODUCTION?

— Y A-T-IL DES SECTIONS BIEN DISTINCTES?

— Y A-T-IL UN INDEX?

— Y A-T-IL UNE OU DES ANNEXES?

Nous devons bien constater que plus nous parlons de documentation, plus celle-ci se révèle un domaine complexe. D'où la nécessité d'une présentation impeccable de l'information.

LA PRÉSENTATION DE LA DOCUMENTATION

Une présentation adéquate fera bien souvent la différence entre une bonne et une mauvaise documentation.

Cette présentation devrait suivre certaines règles élémentaires quant à la présentation textuelle et matérielle.

Texte et mise en page

Le texte — axé sur les tâches — devrait être rédigé à la voix active, de façon vivante, avec un vocabulaire accessible à la population cible, largement truffé d'exemples. Il ne faut pas avoir peur de la répétition quand la question est importante ou quand il faut raviver la mémoire de l'utilisateur (rappel d'une notion déjà vue, par exemple). De plus, le style doit être le même du début à la fin pour assurer une unité nécessaire.

— QUEL EST LE NIVEAU DE LISIBILITÉ DU TEXTE? BON, MOYEN OU MAUVAIS?

Le texte sera aussi agrémenté et complété par l'utilisation du graphisme (des exemples de page-écran) et d'attributs typographiques (couleur, souligné, caractères de tailles différentes, etc.). Ces divers éléments ont essentiellement comme objectif de mettre en relief les éléments les plus importants du texte (imprimé ou autre), donc de faciliter pour le lecteur le travail de repérage et de compréhension.

— UTILISE-T-ON TOUTES LES POTENTIALITÉS POUR UNE MISE EN PAGE DYNAMIQUE?

L'utilisation de diverses techniques de mise en page devrait aussi permettre de donner une unité à l'ensemble du texte et de projeter une image de cohésion et d'homogénéité chez l'utilisateur. Il faut que ce dernier sente qu'il consulte toujours le même document! La mise en page devrait être du même type du début à la fin.

À ce titre, il faudra commencer avec une page titre! Signaler le nom de l'auteur (ou des auteurs), fournir le nom de la maison d'édition ou de production, ainsi que ses coordonnées (adresse, téléphone, etc.). Un numéro ISBN s'impose de soi. Les pages titres de chapitre (ou section) seront du même type et format pour

confirmer l'unité de style du document. Si le document en question se présente sous forme de fichier électronique, il faudra évidemment respecter les mêmes règles, mais adaptées au média.

Au sujet de la page individuelle, celle-ci devra comporter des marges suffisamment larges pour accepter les commentaires ou remarques de l'utilisateur (si nécessaire), un numéro de page (vous direz que c'est évident!), une identification du chapitre (ou la section) dans lequel le lecteur se trouve (en haut ou en bas de page).

Ces diverses règles de présentation doivent aussi être soutenues par une mise en forme physique. Voir le tableau II.

TABLEAU II
Diverses formes de documentation

Écrite:	— manuels — cartes de référence — gabarits de clavier — collants pour les touches — articles de revue
Électronique:	— manuels — fichiers d'aide — tutoriel — démo (interactif/passif)
Vidéo:	— tutoriel
Téléphonique:	— distributeur-vendeur — producteur — auteur — autres sources: formateurs autres utilisateurs clubs d'informatique

La présentation matérielle

Du côté physique, on favorisera la publication de plusieurs petits documents plutôt que d'un seul volumineux.

— LA DOCUMENTATION COMPTE-T-ELLE PLUSIEURS VOLUMES?

— SI OUI, SELON QUELS CRITÈRES SONT ORGANISÉS LES DIFFÉRENTS VOLUMES?

Par ailleurs, la documentation devrait être suffisamment robuste pour résister aux manipulations parfois débridées de certains utilisateurs: couverture cartonnée, papier résistant. Cette solidité vaut aussi pour les autres formes de la documentation: gabarit plastifié, fiche synthèse cartonnée et pliable, etc. Les pages pourront être trouées et assemblées dans un document de style cartable. Il sera alors plus facile d'ajouter ou d'enlever des pages pour les mises à jour.

— LA DOCUMENTATION EST-ELLE RÉSISTANTE?

Le guide de l'élève devrait aussi se tenir debout sur un bureau ou un pupitre pour en faciliter la consultation.

Enfin, on souhaitera la présence de séparateurs physiques pour indiquer les principales sections de chaque document (chapitres, annexes, etc.). Ces séparateurs, comme toutes les autres mesures prescrites, ont toujours pour but d'aider l'utilisateur et de lui faciliter la tâche. N'est-ce pas là l'objectif de toute documentation?

BIBLIOGRAPHIE

BROWNING, C. **Guide to Effective Software Technical Writing,** New Jersey, Prentice Hall, 1984.

HOWARD, J. «What is Good Documentation», dans **Byte,** vol. 6, n° 3, p. 132.

HUNKA, S., **et al. Basic Guidelines for the Documentation of Computer-Assisted Learning Programs,** Ottawa, Comité associé de technologie pédagogique, Conseil national de recherche du Canada, 1978.

KEARSLEY, G.P. «Documentation in Computer-Based Instruction», dans **ACM Bulletin,** vol. 13, n° 1, p. 3.

LAWSON, P.A. **Effective Manuals are More than Content,** texte de la conférence présentée à l'ADCIS, avril 1985, document miméographié.

MARGOLIS, N. «The User Manual», dans **Infoworld,** vol. 5, nos 12 à 16.

MECC, **Writing Support Materials for Instructional Computer Programs,** Minnesota, MECC, 1984.

PATTERSON, D. **The Computer Documentation Kit,** Virginia, Reston Computer Book, 1984.

PEPPER, J. «Following Students' Suggestions for Rewriting a Computer Programming Textbook», dans **American Educational Research Journal,** vol. 18, n° 3, p. 259.

SEGUIN, C. **La rédaction de la documentation d'un didacticiel,** DGEC, Division de la production informatique, 1984, document inédit.

La fonction démonstration dans nos productions, DGEC, Division de la production informatique, 1984, document inédit.

SOHR, D. «Better Software Manuals», dans **Byte,** vol. 8, n° 5, p. 286.

SOUMIS, M. **Documentation de programme,** notes de cours, document miméographié non daté.

SPEAR, B. **How to Document your Software,** P. A., Tab Books Inc., 1984.

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation

L'évaluation des didacticiels

Les consommateurs de didacticiels et autres logiciels à des fins pédagogiques trouveront dans ce document des instruments leur permettant d'orienter leurs choix. Les producteurs y trouveront aussi leur profil : les instruments d'évaluation peuvent servir de canevas à la production.

Déjà parus dans cette collection :

- Catalogue des didacticiels québécois
- Répertoire des ressources en micro-informatique
- L'heure des choix en micro-informatique
- L'évaluation des didacticiels
- La formation universitaire des enseignants en micro-informatique.

9 782551 086351

Imprimé au Québec, Canada